Приложение к приказу

проректора по учебно-методической работе

от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Санкт-Петербургский государственный университет**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**основной образовательной программы высшего образования**

Математика, алгоритмы и анализ данных

Mathematics, algorithms and data analysis

по уровню бакалавриат

по направлению подготовки (специальности)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

по профилю (профилям)

нет

Форма(ы) обучения: очная

Язык(и) обучения: русский

Срок(и) обучения: 4 года

Образовательная программа реализуется в соответствии с образовательным стандартом Санкт-Петербургского государственного университета.

Регистрационный номер стандарта: \_\_\_\_СВ/02.03.01/1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Аннотация**

Программа ставит себе задачей совместить фундаментальное математическое образование со всесторонним изучением современных областей информатики. Программа разработана с учётом современных достижений математики и информатики. Курсы теоретической информатики сочетаются с обучением программированию, причём особое внимание уделяется математическим и алгоритмическим вопросам работы с большими объёмами данных, а также фундаментальным основам машинного обучения. Обучающиеся вовлекаются в научную работу и получают возможность участвовать в российских и зарубежных научных школах и конференциях.

**Summary**

The program is aimed to combine a fundamental mathematical education with a comprehensive set of courses in modern areas of computer science. The program is designed according to the modern achievements of mathematics and computer science. Courses in theoretical computer science are given in conjunction with classes in programming, and special attention is given to mathematical and algorithmic methods of large-scale data processing, as well as to the foundations of machine learning. Students are involved in research work and get the opportunity to participate in Russian and foreign scientific schools and conferences.

**Миссия образовательной программы (стратегия развития)**

Задача программы – подготовить специалистов, глубоко понимающих математические идеи, лежащие в основе информатики, владеющих принципами современных технологий обработки информации и способных создавать новые принципы для технологий будущего. Программа разработана с целью привить обучающимся профессиональные навыки научного поиска и исследования, умение работать в научном или производственном коллективе, эффективно использовать достижения современной науки для решения промышленных задач обработки данных и развития цифровой экономики.

**Educational programme mission (development strategy)**

The goal of the program is to train professionals with a deep understanding of the underlying mathematical ideas of computer science, proficient in modern information processing technologies, and capable of creating new principles for technologies of the future. The program is designed to cultivate professional skills of scientific research, of working in a scientific or industrial team, and of effectively using the achievements of modern science to solve industrial problems of data processing and to develop digital economy.

**1. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы**

Образовательная программа разработана с учётом профессиональных стандартов (при наличии) и (или) мнения работодателей (профессиональных сообществ) о соотносимости компетенций выпускников и трудовых функций в области профессиональной деятельности.

1.1 Квалификация, присваиваемая выпускникам

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*указать в соответствии с лицензией СПбГУ*

1.2 Области (сферы) профессиональной деятельности выпускников

01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований),

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в сети Интернет),

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

1.3 Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются информационные системы, обрабатывающие большие объемы данных, системы искусственного интеллекта, математические модели в технологии, в естествознании и в общественных науках, а также понятия, гипотезы, теоремы и методы математики и теоретической информатики.

1.4 Виды профессиональной деятельности выпускников (с указанием видов экономической деятельности, к которым они относятся, согласно ОКВЭД)

Научно-исследовательская деятельность:

Код ОКВЭД 72.19 – Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие

Проектно-аналитическая деятельность:

Код ОКВЭД 62.0 — Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги

Код ОКВЭД 63.11 – Деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность

Организационно-управленческая деятельность:

Код ОКВЭД 74.90.9 – Деятельность в области защиты информации

Педагогическая деятельность:

Код ОКВЭД 85.13 – Образование основное общее

Код ОКВЭД 85.14 – Образование среднее общее

Код ОКВЭД 85.41 – Образование дополнительное детей и взрослых

1.5 Задачи профессиональной деятельности выпускников

Научно-исследовательская деятельность:

применение методов математического и алгоритмического моделирования

при анализе прикладных проблем;

­ использование базовых математических задач и математических методов в

научных исследованиях;

­ участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций,

симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка

научных статей, научно-технических отчетов;

­ контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации,

приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;

­ решение прикладных задач в области защищенных информационных и

телекоммуникационных технологий и систем;

Производственно-технологическая деятельность:

применение численных методов при решении математических задач,

возникающих в производственной и технологической деятельности;

использование технологий и компьютерных систем управления объектами;

сбор и обработка данных с использованием современных методов анализа информации и вычислительной техники (в том числе для нужд «цифровой экономики»);

Организационно-управленческая деятельность:

применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;

создание эффективных систем внедрения в практику результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

применение методов теории вероятностей и математической статистики для принятия решений в условиях неопределенности;

Педагогическая деятельность:

преподавание информатики и физико-математических дисциплин в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях;

разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

1.6 Перечень применяемых профессиональных стандартов в области профессиональной деятельности выпускников (дополняемый) и (или) перечень обобщенных трудовых функций, трудовых функций, умений, навыков по мнению потенциальных работодателей (с указанием уровня квалификации, соотносимым с уровнем образования, согласно приказу Минтруда России)

Код 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (Приказ Минтруда России от 18.10.2013 №544н (с изм. от 25.12.2014 и 05.08.2016)) (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 №30550)

Код 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Минтруда России от 08.09.2015 №613н) (Зарегистрировано в Минюсте России 24.09.2015 №38994)

Код 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (Приказ Минтруда России от 08.09.2015 №608н) (Зарегистрировано в Минюсте России 24.09.2015 №38993)

Код 06.001 «Программист» (Приказ Минтруда России от 18.11.2013 №679н (с изм. от 12.12.2016)) (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2013 №30635)

Код 06.022 «Системный аналитик», приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34882), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Код 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Приказ Минтруда России от 04.03.2014 №121н (с изм. от 12.12.2016)) (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 №31692)

1.7 Сведения о работодателях/ профессиональных сообществах

Общество с ограниченной ответственностью «Яндекс», Общество с ограниченной ответственностью «ИнтеллиДжей Лабс», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А.Стеклова Российской академии наук.

**2. Планируемые результаты освоения образовательной программы**

2.1 Универсальные компетенции, предусмотренные Образовательным стандартом СПбГУ (УК).

Выпускник, освоивший программу, должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК).

УК-1. Способен осуществлять систематизированные поиск, сбор, структурирование, критический анализ и синтез необходимой информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в т.ч. финансовых, участвовать в разработке и реализации проектов, в т.ч. предпринимательских

УК-3. Способен устанавливать и поддерживать взаимоотношения в социальной и профессиональной сфере, понимать, осуществлять социально-ответственное взаимодействие и эффективно реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую профессионально ориентированную коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном (ых) языке (ах)

УК-5. Способен осуществлять деловую коммуникацию в сферах обязательного использования государственного языка РФ в устной и письменной формах, с учетом особенностей различных стилей языка

УК-6. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-7. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-8. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-9. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

УК-10 Способен понимать сущность и значение информации в развитии общества, использовать основные методы получения и работы с информацией с учетом современных технологий в области цифровой экономики и принципов информационной безопасности

**2.2. Общепрофессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО**

– бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Министерства образования и науки Российский Федерации от 23.08.2017 № 807, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14.09.2017, регистрационный № 48183):

*Теоретические и практические основы профессиональной деятельности:*

ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.

ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

*Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности:*

ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе отечественного производителя, и с учетом основных требований информационной безопасности

*Финансовая и правовая грамотность:*

ОПК-6. Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

ОПК-7. Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

**2.3 Перечень профессиональных компетенций, формирующих академическую составляющую результатов освоения программы**

ПКА-1. Способен использовать фундаментальные знания в области теоретической информатики в профессиональной деятельности.

ПКА-2. Способен использовать знания о принципах программирования, языках программирования и компиляторах, архитектуре компьютерных систем, базах данных и параллельных вычислениях в профессиональной деятельности.

ПКА-3. Способен преподавать математику и информатику в средней школе, средних специальных и высших учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования, научного мировоззрения и всестороннего владения методами обработки информации.

**2.4 Перечень профессиональных компетенций, формирующих практическую составляющую результатов освоения программы**

ПКП-1. Способен использовать математические методы обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности.

ПКП-2. Способен разрабатывать и использовать информационные системы, работающие с большими объёмами данных.

ПКП-3. Способен разрабатывать и использовать системы искусственного интеллекта, основанные на различных методах машинного обучения.

ПКП-4. Способен применять теоретические знания о сложности вычислений, моделях вычислений, разрешимых и неразрешимых задачах в производственной деятельности.

**3. Сопоставление компетенций с содержанием профессиональных стандартов и (или) обобщенными трудовыми функциями, трудовыми функциями, умениями, навыками по мнению потенциальных работодателей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Перечень компетенций | Обобщенные трудовые функции, трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (с указанием реквизитов профессионального стандарта) |  |
| ОПК-1 | 01.001 B Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ  01.003 B Организационно-методическое обеспечение реализции дополнительных общеобразовательных программ  01.004 B Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности  40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы |  |
| ОПК-2 | 40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы |  |
| ОПК-3 | 01.004 B Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности  40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы  06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения |  |
| ОПК-4 | 40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы  06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения |  |
| ОПК-5 | 06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ОПК-6 | 06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ОПК-7 | 01.004 B Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ОПК-6 | 01.004 B Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ПКА-1 | 40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы  06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ПКА-2 | 06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ПКА-3 | 01.001 B Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ  01.003 B Организационно-методическое обеспечение реализции дополнительных общеобразовательных программ  01.004 B Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности |  |
| ПКП-1 | 06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ПКП-2 | 40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы  06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ПКП-3 | 40.011 A Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы  06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |
| ПКП-4 | 06.001 D Разработка требований и проектирование программного обеспечения  06.022 C Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности |  |

**4. Порядок формирования компетенций**

Выпускник владеет навыками использования делового русского языка, публичной устной и письменной речи, понимает значение русского языка как государственного.

Выпускник владеет английским языком на уровне, сопоставимом с B2 CEFR.

Иностранный обучающийся может изучать русский язык как иностранный вместо английского; в этом случае выпускник владеет русским языком на уровне, сопоставимом с ТРКИ-2.

Выпускник владеет навыками академического письма на английском языке.

**5. Описание обязательных требований к поступающим на обучение (при их наличии)**

В соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 14.10.2015 №1147, с дополнениями).

**6. Описание способов и вариантов индивидуализации обучения, правил формирования индивидуальных образовательных траекторий, обеспечивающих выполнение учебного плана (при их наличии)**

Особенностью программы является большое количество элективных дисциплин: около половины курсов третьего года обучения и почти все курсы четвертого года обучения являются курсами по выбору. Преподавание элективных дисциплин проводится высококвалифицированными специалистами, которые рекомендуются Советом программы.

**7. Сведения о кадровом обеспечении реализации образовательной программы**

Кадровое обеспечение образовательной программы базируется на участии в образовательной деятельности ведущих ученых, привлечении молодых ученых, признанных специалистов-практиков, интернационализации научно-педагогического коллектива. Квалификация научно-педагогических работников оценивается на основе анализа их актуальных достижений в научной, педагогической и экспертной областях деятельности.

**8. Сведения об условиях реализации образовательной программы**

Условия реализации образовательной программы обеспечиваются материально-технической базой и всеми ресурсами Университета, соответствующими действующим правилам и нормам, с учетом потребностей всех видов учебной деятельности, предусмотренных образовательной программой, в том числе:

· Научным парком СПбГУ;

· Научной библиотекой им. М.Горького (информационно-библиотечным комплексом СПбГУ);

· ресурсами Университетской клиники СПбГУ;

· коллекциями СПбГУ;

· доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГУ посредством информационно-коммуникационных технологий;

· необходимым лицензионным программным обеспечением;

· базами практик, в т.ч. на основании договоров с организациями;

· учебными лабораториями;

· аудиторным фондом и иными помещениями;

· оборудованием и техническим средствами обучения;

· иными ресурсами.

При реализации образовательной программы в СПбГУ:

· осуществляется с использованием единой электронной информационно-образовательной среды для образовательной, научной, экспертной деятельности Университета, обеспечения доступа обучающихся и научно-педагогических работников к информационно-образовательным ресурсам СПбГУ.

· применяется электронное обучение, дистанционные и современные цифровые образовательные технологии, в том числе онлайн-курсы СПбГУ. Для обучающихся предусмотрена возможность зачета результатов освоения онлайн-курсов других образовательных организаций в установленном в СПбГУ порядке.

**9. Особенности реализации образовательной программы для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Реализация образовательной программы для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обучение проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья для удовлетворения их образовательных потребностей и интересов. Электронное обучение, дистанционные и современные цифровые образовательные технологии предусматривают возможность обмена информацией в доступных для этих обучающихся формах.

**10. Дополнительная информация об образовательной программе**

ООО «Яндекс» и ПАО «Газпром нефть» направили в СПбГУ письма в поддержку открытия Программы.