



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)

П Р И К А З

11.02.2016

№ 809/1

Об утверждении новой редакции
характеристики основной
образовательной программы
(рег. №х16/5694/1)

В соответствии с приказом проректора по учебно-методической работе от 13.10.2014 № 5535/1 «Об утверждении форм общих характеристик образовательных программ»

ПРИКАЗЫВАЮ:

Утвердить новую редакцию характеристики основной образовательной программы высшего образования магистратуры «Математическое моделирование в задачах естествознания» (академически-ориентированная модель магистратуры) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (шифр ВМ.5694.2016), регистрационный номер характеристики для приёма в 2016 году х16/5694/1 (Приложение).

Основание: служебная записка председателя учебно-методической комиссии Факультета прикладной математики - процессов управления Екимова А.В. от 12.11.2015 №06/85-66.

с.о. Проректор по
учебно-методической работе

А. Семин

М.Ю. Лаврикова

А. Семин

10.02.2016

Приложение к приказу проректора
по учебно-методической работе

от 11.02.2016 № 809/1

Санкт-Петербургский государственный университет

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
основной образовательной программы высшего образования**

Математическое моделирование в задачах естествознания / Mathematical Modelling
in Problems of Natural Science

по уровню

магистратура

**по направлению подготовки
(специальности)**

01.04.02 Прикладная математика и информатика

по профилю (профилям)

02 Математическое моделирование / Mathematical
Modelling

07 Вычислительные методы и информационные
технологии в современном естествознании /

Computational Methods and Information Technologies
in Science

Форма(ы) обучения:

очная

Язык(и) обучения:

Срок(и) обучения:

2 года

Образовательная программа реализуется в соответствии с образовательным стандартом по уровню высшего образования, установленным Санкт-Петербургским государственным университетом самостоятельно.

Регистрационный номер стандарта/ приложения к образовательному стандарту	BM/01.04.02-AO/1
Шифр образовательной программы	BM.5694.2016

Санкт-Петербург
2016

Раздел 1. Общая информация об образовательной программе

1.1. Наименование образовательной программы

Математическое моделирование в задачах естествознания

1.2. Миссия образовательной программы

Образовательная программа «Математическое моделирование в задачах естествознания» создана для подготовки магистров, осуществляющих практическую деятельность по применению математических методов и компьютерных технологий в различных областях прикладной математики и информатики, при этом особое внимание уделяется проблемам моделирования процессов в естествознании, а также в экономике и в социальных системах. Образовательная программа нацелена на подготовку специалистов в сфере исследовательской, аналитической, проектной, опытно-конструкторской, инновационной, производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности.

1.3. Компетенции выпускников, установленные образовательным стандартом

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОКМ-1	Способен совершенствовать и развивать свой общеинтеллектуальный и общекультурный уровень
ОКМ-2	Готов использовать знание современных достижений науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач
ОКМ-3	Способен к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению профиля своей профессиональной деятельности
ОКМ-4	Готов самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях
ОКМ-5	Готов работать с текстами профессиональной направленности на английском и русском языках
ОКМ-6	Способность понимать философские концепции естествознания, владеть основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени
ОКМ-7	Способность иметь представление о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития
ОКМ-8	Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики
ОКМ-9	Способность порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы в научном коллективе
ОКМ-10	Способность добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности
ОКМ-11	Способность и готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах

	деятельности
ОКМ-12	Способность свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения; способность к активной социальной мобильности
ОКМ-13	Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ПК-1	Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты
ПК-2	Способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач
ПК-3	Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности
ПК-4	Способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов
ПК-5	Способность управлять проектами/подпроектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта
ПК-6	Способность организовывать процессы корпоративного обучения на основе технологий e-learning и m-learning и развития корпоративных баз знаний
ПК-7	Способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов
ПК-8	Способность проводить семинарские и практические занятия со студентами, а также лекционные занятия специальных курсов по профилю подготовки
ПК-9	Способность разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного (e-learning) и мобильного обучения (m-learning)
ПК-10	Способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий по направлениям профильной подготовки
ПК-11	Способность работать в международных проектах по тематике специализации
ПК-12	Способность участвовать в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям
ПК-13	Способность осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии
ПК-14	Способность использования основ защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основных мер по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности
ПК-15	Способность реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение электронной грамотности населения, обеспечение общедоступности информационных услуг

1.4. Перечень профилей подготовки и компетенции выпускников, сформированные в результате профильного обучения

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
(02) Математическое моделирование	
КП-02.1	Способность формализации исходной проблемы, построения математической модели и проверки её адекватности
КП-02.2	Способность создавать математические модели с целью прогнозирования и управления производственными процессами
КП-02.3	Умение формализовать поставленные содержательные задачи на математическом уровне с ориентацией на компьютерные технологии
КП-02.4	Умение применять известные математические методы решения поставленных задач, адаптировать и модифицировать их для конкретных ситуаций с учетом особенностей применения в естествознании, технике, экономике, в социальных системах. При необходимости уметь разрабатывать новые методы решения с ориентацией на повышение эффективности и качества принимаемых решений
КП-02.5	Умение компьютерной реализации полученных решений с использованием современных вычислительных методов и компьютерных технологий
КП-02.6	Умение разрабатывать системы управления в робототехнических системах
КП-02.7	Умение практически реализовывать полученные знания на ЭВМ, создавать программное обеспечение для естественно-научных расчётов
КП-02.8	Владение современными технологиями робототехники и мехатроники
(07) Вычислительные методы и информационные технологии в современном естествознании	
КП-07.1	Умение использовать аппарат дифференциальных уравнений для математического моделирования естественно-научных процессов, способность применять численные методы к расчёту таких моделей
КП-07.2	Способность применять численные методы для расчёта сложных моделей естественно-научных процессов, использующих дифференциальные уравнения, умение разрабатывать новые методы для специализированных задач
КП-07.3	Умение создавать математические модели, выбирать методы для их расчёта, оценивать вычислительную сложность
КП-07.4	Умение рассчитывать модели, включающие краевые задачи для дифференциальных уравнений, аналитическими способами
КП-07.5	Способность применять модели, включающие краевые задачи для дифференциальных уравнений, умение решать их численно
КП-07.6	Способность строить и рассчитывать модели гидродинамических процессов
КП-07.7	Умение практически реализовывать полученные знания на ЭВМ, создавать программное обеспечение для естественно-научных расчётов
КП-07.8	Владение современными технологиями обмена данными

1.5. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы

Профессорско-преподавательский состав, обеспечивающий реализацию данной образовательной программы, по уровню своей квалификации сопоставим с требованиями к научно-педагогическим работникам, предъявляемым в ведущих российских и зарубежных вузах. Все преподаватели дисциплин, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, имеют базовое образование и (или) ученую степень, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

Раздел 2. Описание области профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников включает:

Профиль 1. Математическое моделирование

1. Научную деятельность

- динамика и управление в робототехнических системах;
- информационные технологии в мехатронике;
- автоматизация научных исследований;
- автоматизация построения математических моделей;
- компьютерное моделирование динамики управляемых систем;
- компьютерное моделирование задач нелинейной механики и космической динамики;
- динамические системы с переключениями;
- математические модели в биофизике и экологии;
- математические модели теории вибрационных процессов и устройств;
- робототехника;
- интеллектуальные мехатронные системы;
- астероидная опасность;
- ракетодинамика;
- методы решения граничных задач для управляемых систем;
- вычислительные технологии;
- человеко-машинное взаимодействие.

2. Прикладную и производственную деятельность

- разработка приложений (application development);
- аналитика бизнес-процессов (business process analysis);
- администрирование баз данных (database administration).

Профиль 2. Вычислительные методы и информационные технологии в современном естествознании

1. Научную деятельность

- теория и методы решения дифференциальных уравнений;
- теория и методы решения дифференциальных уравнений с запаздыванием;
- методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений;
- методы решения граничных задач для управляемых систем;
- web-технологии;
- технологии разработки Интернет-приложений;
- клиентские и серверные технологии разработки Интернет-приложений;

- автоматизация научных исследований;
- конструирование и реализация методов интегрирования дифференциальных уравнений;
- выделение структурных особенностей дифференциальных уравнений и их практическая реализация;
- вычислительные методы в гидродинамике и теории волн;
- численное моделирование и вычислительный эксперимент;
- функционально-аналитические методы в численном анализе;
- геометрические методы решения дифференциальных уравнений.

2. Прикладную и производственную деятельность

- разработка приложений (application development);
- аналитика бизнес-процессов (business process analysis);
- администрирование баз данных (database administration)..

Раздел 3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- научно-исследовательские и опытно-конструкторские проекты в области прикладной математики и информатики;
- математические, информационные, компьютерные и имитационные модели систем и процессов;
- теоретические и прикладные вопросы теории управления, исследования операций и системного анализа, теории оптимизации, математической кибернетики, теории вероятностей и математической статистики;
- программное и информационное обеспечение компьютерных средств, сетей, информационных и управляющих систем;
- алгоритмы, библиотеки, пакеты программ, инструментальные среды моделирования, исследования и разработки;
- базы данных и знаний, продукты системного и прикладного программного обеспечения;
- алгоритмы управления;
- системы управления движением;
- робототехника;
- мехатроника;
- астероидная опасность.

Раздел 4. Виды профессиональной деятельности выпускников

Видами профессиональной деятельности выпускников являются:

- научная и научно-исследовательская деятельность;
- проектная и производственно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность;
- нормативно-методическая деятельность;
- педагогическая деятельность;
- консалтинговая деятельность;

- консорциумная деятельность;
- социально-ориентированная деятельность.

Раздел 5. Описание задач профессиональной деятельности выпускников

Основными задачами профессиональной деятельности выпускников являются анализ экспериментально полученных данных, моделирование и алгоритмизация процесса принятия решений на всех уровнях управления (федеральных, региональных, производственных и потребительских), а также разработка и развитие научных инструментов в данной сфере. В частности:

В научно-исследовательской деятельности:

- глубокое изучение новых научных результатов, научной литературы и научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объектов будущей профессиональной деятельности;
- самостоятельное приобретение с помощью информационных технологий и использование в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение;
- применение углубленных теоретических и практических знаний в области прикладной математики и информатики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов и знаний, которые находятся на передовых рубежах науки и техники;
- самостоятельное исследование и разработка моделей, алгоритмов, методов, программных решений, инструментальных средств и комплексных систем по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- самостоятельное обобщение полученных данных, формирование выводов, подготовка научных и аналитических отчётов, публикаций и презентаций результатов научных и практических исследований;
- участие в рабочих совещаниях, научных семинарах, научно-практических конференциях и выставках.

В проектной и производственно-технологической деятельности:

- самостоятельная постановка и обоснование задач проектной и производственно-технологической деятельности, разработка бизнес-планов научно-исследовательских проектов;
- разработка алгоритмов, протоколов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации функций и сервисов для систем управления движением;
- формирование архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- разработка математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых опытно-конструкторских и прикладных работ;
- разработка и поддержка процессов, работ и процедур информационных систем и программного обеспечения;
- создание, развитие и использование инструментальных средств и интегрированных программных сред, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- разработка методов и средств тестирования систем информационных

технологий на соответствие стандартам и исходным требованиям;

- разработка проектной и программной документации;
- соблюдение кодекса профессиональной этики.

В организационно-управленческой и нормативной деятельности:

- планирование производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации производственных процессов;
- разработка процедур и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий.

В педагогической и методической деятельности:

- консультирование по выполнению курсовых и дипломных работ студентов высших и средних учебных заведений по тематике, относящейся к сфере прикладной математики и информационных технологий;
- проведение семинарских и практических занятий, лекций по спецкурсам, относящимся к профилю специализации;
- разработка учебно-методических материалов по тематике прикладной математики и информационных технологий для студентов высших и средних учебных заведений.

В консалтинговой деятельности:

- разработка аналитических обзоров состояния и перспектив развития различных направлений деятельности в области прикладной математики и информационных технологий в соответствии с профильной подготовкой;
- участие в работе ведомственных, отраслевых и государственных экспертных групп по оценке проектов, тематика которых соответствует профилю полученной подготовки;
- оказание консалтинговых услуг организациям, предприятиям, группам и отдельным лицам по тематике, соответствующей профилю подготовки магистра.

В консорциумной деятельности:

- участие в международных проектах по разработке открытых спецификаций новых информационных технологий, реализуемых профессиональными организациями и консорциумами на основе принципа консенсуса;
- участие в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям развития области информационных технологий.

В социально-ориентированной деятельности:

- участие в разработке корпоративной политики и мероприятий по повышению социальной ответственности бизнеса перед обществом, включая разработку и реализацию решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов;
- участие в деятельности по повышению электронной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг, развитие детского компьютерного творчества.

Раздел 6. Дополнительная информация об образовательной программе

Образовательная программа предусматривает обеспечение потребностей научных, производственных и образовательных учреждений в интеллектуально,

культурно и нравственно развитых магистрах.

Программа ориентирована на повышение конкурентоспособности магистров, как в России, так и за рубежом на базе фундаментальных достижений отечественного университетского образования и традиций школы прикладной математики и процессов управления Санкт-Петербургского университета. Реализация программы осуществляется с использованием инновационных подходов и технологий в процессе подготовки обучающихся. Предусматривается возможность взаимодействия с другими образовательными и научными исследовательскими центрами России и зарубежья, развитие региональных, федеральных и международных научно-педагогических связей, участие в российских и международных научных, образовательных и культурных программах по основным направлениям деятельности, развитие экспериментально-учебной базы.