



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

## П Р И К А З

20.11.2017

№ 11415/1

Об утверждении общей характеристики  
основной образовательной программы  
(рег. № х18/5518/1)

В целях организации приёма 2018 года и в соответствии с приказом проректора по учебно-методической работе от 10.10.2017 № 10150/1 «Об утверждении формы характеристики основной образовательной программы»

### ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить общую характеристику основной образовательной программы высшего образования магистратуры «Надежность и безопасность сложных систем» по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (шифр ВМ.5518.2018), регистрационный номер характеристики х18/5518/1 (Приложение).
2. За разъяснением содержания настоящего приказа следует обращаться посредством сервиса «Виртуальная приемная» на сайте СПбГУ к проректору по учебно-методической работе.
3. Предложения по изменению и/или дополнению настоящего приказа направлять по адресу [org@spbu.ru](mailto:org@spbu.ru).
4. Контроль исполнения настоящего приказа оставляю за собой.

Проректор по  
учебно-методической работе

М.Ю. Лаврикова

Санкт-Петербургский государственный университет

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**основной образовательной программы высшего образования**

Шифр программы	<b>BM.5518.2018</b>
Наименование программы	<b>Надежность и безопасность сложных систем</b>
Наименование программы (англ.)	<b>Reliability and Safety of Complex Systems</b>
по уровню	<b>магистратура</b>
по направлению подготовки (специальности)	<b>01.04.02 Прикладная математика и информатика</b>
по профилю (профилям)	<b>Методы прикладной математики в задачах анализа надежности и безопасности объектов жизнедеятельности</b>
Форма(ы) обучения:	<b>очная</b>
Язык(и) обучения:	<b>русский, английский</b>
Срок(и) обучения:	<b>2 года</b>

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

### Аннотация

Основная образовательная программа магистратуры «Надежность и безопасность сложных систем» ставит своей задачей подготовку современных, конкурентоспособных специалистов, формирующих повестку дня в своей области, с учетом принципов, обусловленных требованиями современной цифровой экономики.

Программа насыщена прикладными и теоретическими курсами, которые позволяют обучающемуся свободно ориентироваться в проблемном поле широкой области знаний.

Главный акцент сделан на глубоком изучении методов математического анализа, моделирования и вычислительных методов. Параллельно осваиваются компьютерные технологии и их применение при решении задач в различных областях науки и промышленности. С особым приоритетом рассматриваются вопросы, связанные с надежностью и безопасностью различных систем и объектов.

В рамках программы магистранты имеют возможность построения индивидуальных траекторий обучения, поскольку учебный план предусматривает большой набор дисциплин по выбору.

### Миссия образовательной программы (стратегия развития)

Технологическое обновление предполагает качественно новые требования к трудовым ресурсам, то есть серьезные структурные изменения на рынке труда.

Глобальная конкуренция диктует предельно рациональную инвестиционную стратегию, когда это касается невосполнимого ресурса – времени. Сегодняшний контекст требует ускоренной адаптации к новым вызовам и, как следствие, глубокой трансформации модели образования. Программа, ориентированная на подготовку специалистов, широта взглядов которых сочетается с уникальными прикладными квалификациями — это основа профессионального успеха выпускников магистратуры СПбГУ.

Цель программы – дать возможность своим слушателям получить максимально широкий спектр компетенций, чтобы на основе их комбинаций, соответствовать востребованным профессиональным стандартам.

Образовательная программа создана для подготовки магистров, осуществляющих практическую деятельность по применению математических методов и компьютерных технологий в различных областях, при этом особое внимание уделяется задачам проектирования, оценки и обеспечения надежности объектов жизнедеятельности с учетом потенциальных рисков.

Образовательная программа нацелена на подготовку специалистов в сфере исследовательской, аналитической, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой и преподавательской деятельности, а также на развитие общей культуры научно-педагогического сообщества и способности к творческому научному подходу при формулировке и решении поставленных задач, разработке и подготовке к изданию научных трудов.

### 1. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

Образовательная программа разработана с учётом утвержденных Минтруда России профессиональных стандартов.

#### 1.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр

#### 1.2. Области (сферы) профессиональной деятельности выпускников

Образование и наука;

Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере системного анализа, программного обеспечения, информационных технологий и ресурсов);

Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### 1.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

В научной деятельности:

математическое моделирование, теория вероятностей и математическая статистика, теория надежности; математическая физика; нелинейная динамика, информатика и управление; оптимизация и оптимальное управление; механика сплошных сред; математическое и информационное обеспечение научных исследований; математические модели различных систем: природных, промышленных, социальных; сами реальные или абстрактные системы; обратные и некорректно поставленные задачи; численные методы;

В прикладной и производственной деятельности:

объекты жизнедеятельности, промышленная экология; средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения (e-learning -) и мобильного обучения (m-learning); прикладные Интернет-технологии; радиационная безопасность; автоматизация научных исследований; языки программирования, алгоритмы, библиотеки, продукты системного и прикладного программного обеспечения (включая промышленные пакеты прикладных программ); разработчик приложений (Application Developer); материальные и финансовые ресурсы объектов жизнедеятельности; риски, аварии и катастрофы; математические и компьютерные методы обработки изображений; информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа; вычислительные нанотехнологии; биоинформатика; программная инженерия.

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

Видами профессиональной деятельности выпускников являются:

Научная и научно-исследовательская деятельность:

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

ОКВЭД 71.2 Технические испытания, исследования, анализ и сертификация;

ОКВЭД 72 Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

Проектно-аналитическая и экспертная деятельность:

КВЭД 71.2 технические испытания, исследования, анализ и сертификация;

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

ОКВЭД 72.19.9 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие, не включенные в другие группировки

Проектная и производственно-технологическая деятельность:

ОКВЭД 72 - Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

Организационно-управленческая деятельность:

ОКВЭД 72 - Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

Нормативно-методическая деятельность:

ОКВЭД 72 - Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

Педагогическая деятельность:

ОКВЭД 85.22 - Образование высшее

ОКВЭД 85.22.1 образование высшее – бакалавриат

ОКВЭД 85.22.2 Образование высшее – специалитет

ОКВЭД 85.22.3 Образование высшее – магистратура

ОКВЭД 85.30 - Обучение профессиональное

Консалтинговая деятельность:

ОКВЭД 72 - Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

Консорциумная деятельность:

ОКВЭД 72 - Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

Социально-ориентированная деятельность:

ОКВЭД 72 - Научные исследования и разработки

ОКВЭД 74 - Деятельность профессиональная, научная и техническая прочая

#### 1.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников

Научно-исследовательская деятельность:

изучение новых научных результатов, научной литературы и научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;

применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии и др.;

мониторинг окружающей среды и анализ экспериментальных данных;

изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;

разработка и анализ математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;

оценка надежности систем и объектов;

обработка научно-технической информации;

участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов, международных научных мероприятиях, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований;

подготовка обзоров и библиографий, научных и научно-технических публикаций в отечественных и международных печатных изданиях, научных и научно-популярных докладов и презентаций.

Проектная и производственно-технологическая деятельность:

исследование математических методов построения информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;

исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, необходимых для оперативного решения задач жизнеобеспечения;

разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;

прогнозирование качественных и количественных изменений в характеристиках внешней и внутренней нагрузки на объекты жизнедеятельности;

оценка эволюционных изменений в окружающей среде и их последствий;  
разработка и исследование моделей, алгоритмов и вычислительных методов для расчета систем;

использование языков программирования, высокопроизводительных пакетов программ, устойчивых алгоритмов, продуктов системного и программного обеспечения.

подготовка и анализ документации, постоянное расширение справочного аппарата внедряемых технологий, ведение компьютерных баз данных.

Проектно-аналитическая и экспертная деятельность:

экспертиза проектной документации;

рекомендации по обеспечению безопасности объектов на основе применения математических методов и математического моделирования;

сбор и анализ научной литературы, информации профильных сайтов;

составление технических заданий;

разработка проектов по установлению и поддержанию научных связей России с различными регионами мира.

Организационно-управленческая деятельность:

организация деятельности по разработке новых систем обеспечения безопасности объектов жизнедеятельности;

воспитание промышленной культуры безопасности и профессиональной этики;

управление проектами/подпроектами, планирование производственных процессов и ресурсов, анализ рисков, управление командой проекта;

создание коллективов для участия в международных проектах и исследованиях;

организация корпоративного обучения на основе технологий e-learning и m-learning и

развитие корпоративных баз знаний.

Нормативно-методическая деятельность:

участие в разработке стандартов, нормативов и правил, направленных на повышение надежности систем;

участие в разработке и развитии информационной инфраструктуры организации.

Педагогическая деятельность:

использование современных методик и форм учебной работы;

совершенствование навыков владения методиками преподавания учебных дисциплин с использованием инновационных технологий;

овладение новыми методами электронного и мобильного обучения;

консультирование по выполнению научно-исследовательских курсовых и выпускных квалификационных работ студентов высших и средних учебных заведений по методам прикладной математики;

проведение семинарских и практических занятий по общематематическим дисциплинам, а также лекционных занятий по профилю специализации;

создание образовательных интернет ресурсов по направлениям профильной подготовки на русском и английском языках;

учебно-методическое сопровождение учебного процесса;

планирование и реализация учебно-вспомогательной работы в системе государственного, негосударственного и дополнительного образования;

воспитательная работа по развитию у учащихся навыков культурного и нравственного самосовершенствования.

Консалтинговая деятельность:

разработка аналитических обзоров в области прикладной математики по направлениям профильной подготовки;

участие в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует профилю подготовки магистра прикладной математики и информатики;

оказание консалтинговых услуг по тематике, соответствующей профилю подготовки магистра.

Консорциумная деятельность:

участие в международных проектах, связанных с решением задач математического моделирования систем с распределенными параметрами, нелинейных динамических систем, математического прогнозирования;

участие в деятельности профессиональных сообществ по конкретным направлениям прикладной математики.

Социально-ориентированная деятельность:

участие в разработке корпоративной политики и мероприятий в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, включая разработку и реализацию решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных ресурсов, на улучшение образования детей и юношества.

Культурно-просветительская деятельность:

формирование и реализация программ в научно-технических центрах и учреждениях, научных школах, средствах массовой информации, экспертных сообществах, государственных структурах.

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

Код 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (приказ Минтруда России от 08.09.2015 г. № 608н, зарегистрирован в Минюсте России 24.09.2015 г. № 38993);

Код 06.001 «Программист» (приказ Минтруда России от 18.11.2013 г. № 679н, зарегистрирован в Минюсте России 18.12.2013 г. № 30635);

Код 06.022 «Системный аналитик» (приказ Минтруда России от 28.10.2014 г. № 809н, зарегистрирован в Минюсте России 24.11.2014 г. № 34882)

Код 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» (приказ Минтруда России от 11.02.2014 г. № 86н, зарегистрирован в Минюсте России 21.01.2014 г. № 31693);

Код 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (приказ Минтруда России от 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрирован в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692).

1.7. Сведения о работодателях/ профессиональных сообществах

Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр»;

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «СпецТек».

2. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Универсальные компетенции и профессиональные компетенции, формирующие академическую и практическую составляющие результатов освоения, предусмотренные образовательной программой, являются обязательными для освоения вне зависимости от особенностей индивидуальной образовательной траектории.

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

2.2. Перечень профессиональных компетенций, формирующих академическую составляющую результатов освоения программы

ПКА-1 Готовность использовать знание современных достижений науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;

ПКА-2 Способность использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики;

ПКА-3 Способность к самостоятельному освоению новых методов исследования, к изменению профиля своей профессиональной деятельности;

ПКА-4 Готовность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях;

ПКА-5 Способность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности на русском и иностранном языках;

ПКА-6 Способность порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы в научном коллективе;

ПКА-7 Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты;

ПКА-8 Способность углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности;

ПКА-9 Способность добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности;

ПКА-10 Способность управлять проектами/подпроектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта (компетенция включается в соответствии с введением факультативного курса антикоррупционной направленности).

2.3. Перечень профессиональных компетенций, формирующих практическую составляющую результатов освоения программы

ПКП-1 Готовность проводить научные исследования, направленные на решение практических задач по обеспечению надежности и безопасности систем;

ПКП-2 Владение навыками создания и верификации моделей, алгоритмов, расчетных схем исследуемых объектов и процессов;

ПКП-3 Готовность участвовать в развитии промышленной культуры безопасности;

ПКП-4 Владение навыками оценки финансовых и материальных ресурсов, необходимых для обеспечения безопасности жизнедеятельности;

ПКП-5 Умение представлять результаты своей работы, а также аргументировано обосновывать необходимость внедрения разрабатываемых проектов.

2.4. Перечень профильных компетенций, формирующих практическую составляющую результатов освоения программы

Профиль Методы прикладной математики в задачах анализа надежности и безопасности объектов жизнедеятельности

ПКП-02.1 Знание современных технологий, программ и методов прикладной математики для оценки и обеспечения надежности и безопасности объектов;

ПКП-02.2 Финансовое проектирование для обеспечения безопасности жизнедеятельности;

ПКП-02.3 Моделирование возможных последствий аварий и катастроф, оценка рисков.

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 номера профессионального стандарта и кода обобщенной трудовой функции и/или трудовой функции)
ПКА-1	40.011.С Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации 06.022.С.6 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
ПКА-2	06.022.В.5 Создание и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности
ПКА-3	40.011.А.5 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы
ПКА-4	40.011.В.6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
ПКА-5	40.011.А.5 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы 40.008.В.6 Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПКА-6	40.011.С.6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации 40.008.В.6 Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПКА-7	40.011.В.6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
ПКА-8	06.001.Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения 40.008.В.6 Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ 40.008.Д.7 Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ
ПКА-9	01.004.Д.6 Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам ВО 01.004.І.8 Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации
ПКА-10	06.001.Д.6 Разработка требований и проектирование программного обеспечения 40.008.Д.7 Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ
ПКП-1	40.011.С.6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации 40.008.В.6 Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПКП-2	06.001.С.5 Интеграция программных модулей и компонент и верификация выпусков программного продукта 06.001.Д.6 Разработка требований и проектирование программного обеспечения
ПКП-3	01.004.Д.6 Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам ВО 01.004.Г.7 Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП
ПКП-4	06.022.В.5 Создание и сопровождение требований и технических заданий

	на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности 06.022.С.6 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
ПКП-5	40.008.D.7 Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ 40.008.В.6 Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПКП-02.1	40.011.С.6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации 01.004.G.7 Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП 01.004.Н.7 Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации
ПКП-02.2	06.001.D.6 Разработка требований и проектирование программного обеспечения 06.022.С.6 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
ПКП-02.3	06.022.В.5 Создание и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности 06.022.С.6 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

4. Описание обязательных требований к поступающим на обучение (при их наличии)  
В соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам магистратуры (Утвержден Приказом Минобрнауки России от 14.10.2015 № 1147, ред. от 31.07.2017).

5. Описание способов и вариантов индивидуализации обучения, правил формирования индивидуальных образовательных траекторий, обеспечивающих выполнение учебного плана (при их наличии)  
Методика преподавания подразумевает индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Обучение проводится по индивидуальным образовательным траекториям посредством выбора элективных дисциплин и включения в индивидуальную образовательную траекторию онлайн курсов. Особенностью является широта образования, которая достигается через набор курсов в разных дисциплинарных областях.

6. Сведения о кадровом обеспечении реализации образовательной программы  
Квалификация научно-педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы, сопоставима с квалификацией преподавателей ведущих российских и зарубежных университетов в соответствии с порядком, установленным в СПбГУ, в том числе по рекомендации Совета образовательной программы.

7. Сведения об условиях реализации образовательной программы  
Требования к материально-техническим, учебно-методическим и иным условиям реализации образовательной программы обеспечиваются всеми ресурсами СПбГУ, в установленном в СПбГУ порядке.

8. Особенности реализации образовательной программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация образовательной программы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

9. Дополнительная информация об образовательной программе

Благодаря большому диапазону преподаваемых дисциплин и возможных тем научно-исследовательской работы, образовательная программа позволяет развить у обучающихся широкий кругозор, формирует комплексный подход к анализу изучаемых процессов и явлений, позволяет приобрести компетенции для различных областей профессиональной деятельности. Программа предусматривает прохождение научно-производственной практики в российских или зарубежных организациях в течение одного года.

Обучающиеся могут проходить практику в IT клинике.

Программа реализуется при содействии Совета образовательной программы.