

Паспорт образовательной программы «Прикладная математика и информатика»

Обучение ведется по направлению

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Утверждение программы

Приказ об утверждении программ от 15.08.2014 № 6.18.1-01/1508-10

Образовательный стандарт НИУ ВШЭ

[Образовательный стандарт НИУ ВШЭ уровень высшего образования – бакалавриат \(с 2020 года набора\) \(электронная подпись\)](#) (PDF, 2.03 Мб)

Дата обновления паспорта

29.11.2019

Сетевая форма реализации

Нет

Срок, форма обучения и объем

4 года [□]

Очная форма обучения, 240 з.е.

Язык реализации



Обучение ведется на русском и частично на английском языке

Квалификация выпускника

Бакалавр

Программа двух дипломов

Нет

Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

С применением

Конкурентные преимущества программы

Программа рассчитана на молодых людей, готовящихся к развитию существующих и созданию новых компьютерных технологий, работающих в ведущих ИТ-компаниях и исследовательских центрах. Учебный план программы разработан с учетом опыта ведущих университетов, таких как Stanford University (США), EPFL (Швейцария), МГУ и МФТИ (Россия), а также Школы анализа данных Яндекса, разработавшей одну из самых сильных образовательных программ в области компьютерных наук в России.

Целью программы является подготовка специалистов по работе с данными (data scientist), аналитиков (analyst), исследователей в области компьютерных наук (researcher and computer scientist) и инженеров-разработчиков и инженеров-исследователей по программному обеспечению (software engineer and research software engineer).

Структурно программа состоит из нескольких основных компонент – профессионального цикла (ещё называемого “major”), проектной и научно-исследовательской работы, дополнительного профиля по выбору студента (“minor”), гуманитарных предметов, английского языка, физкультуры.

В чем преимущества программы?

1. Высокий уровень подготовки

Программа обучения сформирована с учетом опыта ведущих американских и европейских университетов, таких как Stanford University (США) и EPFL (Швейцария), а также Школы анализа данных, разработавшей одну из самых сильных образовательных программ в области Computer Science в России.

2. Сильный преподавательский состав

В [числе преподавателей](#) факультета – сотрудники высокотехнологичных компаний (МЕРА, Intel, Яндекс и других), представители лучших российских научных групп в области ИТ, победители международных чемпионатов по программированию по системе ACM и международных математических олимпиад.

3. Индивидуальная образовательная траектория

На 2 курсе присутствует дополнительный профиль по выбору студента (“minor”).

На 3 и 4 курсах студенты выбирают пять курсов по выбору из общего списка.

4. Активная проектно-исследовательская работа

Практическая работа занимает заметную часть программы.

- На первом курсе все студенты изучают численные методы в рамках компьютерного практикума в среде математического моделирования Matlab.

- Начиная со второго курса, студенты работают над индивидуальными курсовыми работами (ссылка).

- На третьем курсе каждый должен выполнить программный проект под руководством ментора из ИТ-индустрии.

- На последнем курсе идет работа над выпускной квалификационной работой.

На каждом курсе студент может переключиться на исследовательскую работу, которая обсуждается на научно-исследовательских семинарах, или продолжить практико-ориентированные программные проекты по задачам, которые предлагают партнёры факультета.

Выпускникам образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика

предстоит работать в:

- ведущих российских и зарубежных компаниях – производителях программного обеспечения (МЕРА, Intel, Яндекс, Microsoft, SAP, Seldon, Крок, Ланит и т.д.);
- в ИТ-отделах и отделах по работе с большими данными крупных компаний (Мегафон, МТС и других);
- в банковском, инвестиционном и страховом бизнесе (Сбербанк, Альфа-Банк и др.);
- в бизнес-консалтинге (KPMG, McKinsey&Co, Accenture);
- исследовательских центрах и университетах.

Характеристика профессиональной деятельности и перечень профессиональных компетенций выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата по данному направлению подготовки, могут осуществлять профессиональную деятельность: Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационнотелекоммуникационной сети «Интернет»); Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования и разработки наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами); Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности. Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях, и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научноисследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- исследование и разработка математических моделей и методов, алгоритмов и программного обеспечения по тематике проводимых научно- исследовательских проектов;
- применение математических методов и наукоемких технологий для изучения и моделирования сложных систем, в частности, в области обработки и анализа данных, экономики, социологии, физики, наук о жизни и др.;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций; проектный и производственно-технологический:
- разработка математических методов для анализа и построения моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;

- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных систем, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- изучение и использование различных языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ при разработке программного обеспечения;
- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и производственной деятельности;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок. организационно-управленческий:
- планирование производственной и научно-исследовательской деятельности и ресурсов, необходимых для реализации проектов, связанных с созданием и использованием информационных систем;
- составление технических заданий на разработку программных продуктов;
- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной и научно-исследовательской деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем.

Содержание образовательной программы для направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» определяется конкретными видами профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта. В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

профессиональные(ПК):

| Код компетенции по порядку | Формулировка компетенции |
|----------------------------|--|
| ПК-1 | Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям |
| ПК-2 | Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели |
| ПК-3 | Способен разрабатывать программное и информационное обеспечение компьютерных систем, сервисов, вычислительных комплексов, баз данных |
| ПК-4 | Способен анализировать, писать и редактировать академические и технические тексты на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной и научной деятельности в области математики и компьютерных наук |
| ПК-5 | Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ |

| | |
|------|---|
| ПК-6 | Способен строить профессиональную деятельность на основе правовых, профессиональных и этических норм и обязанностей, выполнять технологические требования и нормативы |
| ПК-7 | Способен осуществлять планирование профессиональной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем |

Общепрофессиональные(ОПК):

| | |
|-------|---|
| | |
| ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности |
| ОПК-2 | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач |
| ОПК-3 | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-5 | Способен вести письменную и устную коммуникацию на русском и иностранном языках в рамках профессионального и научного общения |

Универсальные (УК):

| | |
|------|---|
| | |
| УК-1 | Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной |
| УК-2 | Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области. |
| УК-3 | Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза |

| | |
|-------|---|
| УК-4 | Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности |
| УК-5 | Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода) |
| УК-6 | Способен вести исследовательскую деятельность, включая анализ проблем, постановку целей и задач, выделение объекта и предмета исследования, выбор способа и методов исследования, а также оценку его качества |
| УК-7 | Способен работать в команде |
| УК-8 | Способен грамотно строить коммуникацию, исходя из целей и ситуации общения |
| УК-9 | Способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность |
| УК-10 | Способен осуществлять производственную или прикладную деятельность в международной среде |

Совокупность всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, сформированных у выпускника, обеспечивает его способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области или сфере профессиональной деятельности, или решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного в ОС.

Характеристики образовательных модулей программы

1. Для набора 2019/2020 уч. г. и ранее

Основная образовательная программа подготовки бакалавра с присвоением квалификации «бакалавр» (240 кредитов) предусматривает изучение следующих блоков и разделов:

| Код элемента | Элементы ООП | Примерные дисциплины |
|--------------|----------------------|--|
| Б.О | Общий цикл | |
| | <i>Базовая часть</i> | Безопасность жизнедеятельности Физическая культура История |

| | | |
|---------|-------------------------------|---|
| Б.Пр | Профессиональный цикл (Major) | |
| Б.Пр.Б. | <i>Базовая часть</i> | <p>Математический анализ</p> <p>Алгебра</p> <p>Линейная алгебра и геометрия</p> <p>Основы и методология программирования Дискретная математика</p> <p>Архитектура компьютера и операционные системы</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Алгоритмы и структуры данных</p> <p>Дифференциальные уравнения</p> <p>Технологии программирования</p> <p>Математические модели в экономике</p> <p>Право</p> <p>Проектирование архитектуры программных систем</p> <p>Математический анализ 2</p> |

| | | |
|-------|---|--|
| Б.ДВ. | <i>Дисциплины по выбору</i> | |
| Б.М. | Дополнительный профиль (Minor) | |
| Б..ПД | Практики, проектная и/ или исследовательская работа | |
| | | <p>Компьютерный практикум</p> <p>Практика</p> <p>Научно-исследовательский/</p> <p>Проектный семинар</p> <p>Курсовые работы Проекты</p> <p>Подготовка ВКР</p> |
| Б.Ф | Факультативы | <p><i>Наличие и полный состав определяются ОП.</i></p> <p>В том числе: Английский язык</p> |

| | | |
|-------|-------------------------------------|------------|
| Б.ГИА | Государственная итоговая аттестация | Защита ВКР |
|-------|-------------------------------------|------------|

1. В блок **«Общий цикл»** включаются обязательные дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Физическая культура, История.

2. В блоке **«Профессиональный цикл» Базовая часть** образовательной программы представляет собой совокупность элементов, устанавливаемых НИУ ВШЭ; **курсы по выбору** образовательной программы включают элементы, устанавливаемые разработчиком программы бакалавриата по данному направлению в рамках ОС НИУ ВШЭ и выбираемые студентами.

3. Блок **«Дополнительный профиль (Minor)»** дает возможность получения дополнительного профиля, представляет собой пакетное предложение другой образовательной программы или 4 отдельных дисциплины разных программ (по выбору студента).

4. Блок **«Практика, проектная и/или исследовательская работа»** включает в себя:

Практики: учебная (по получению первичных профессиональных и профориентационных навыков), производственная (по закреплению профессиональных навыков) и преддипломная (для выполнения практической части ВКР работы. Во время преддипломной практики студенты должны показать умение решать профессиональные задачи для подготовки ВКР).

Практики проводятся в организациях и учреждениях по направлению подготовки, а также в структурных подразделениях НИУ ВШЭ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

Проекты: выполнение отдельного группового проекта, участие в проектах, организуемых кафедрами и предприятиями-партнёрами НИУ ВШЭ по направлению подготовки, участие в «сервисных» проектах.

Проектная работа может осуществляться в структурных и научных подразделениях НИУ ВШЭ, на производственных площадках организаций и учреждений.

Тематика проектных работ формулируется руководителем проекта и утверждается руководителем ОП.

Научно-исследовательский семинар: форма поддержки научно-исследовательской деятельности направлен на развитие и закрепление у студентов компетенций по проведению научной работы в области прикладной математики и информатики: поиск и работа с источниками, планирование исследовательской деятельности, использование общих и специальных методов исследования, структурирование и оформление научных текстов, представление результатов научной работы в письменной и устной форме, а также участие в дискуссии. Проектный семинар является формой, поддерживающей проектную работу студентов.

Курсовая работа – это письменная работа, которая является результатом научного исследования. Курсовые работы, выполняемые студентами, носят междисциплинарный характер. Темы работ определяются научными руководителями и утверждаются руководителем ОП. Структура работы, ее содержание определяются поставленной целью курсовой работы.

5. В блок **«Факультативы»** входят факультативные дисциплины по выбору образовательной программы и факультатив **«Английский язык»**, включающий в себя обязательные экзамены: внутренний экзамен по английскому языку, независимый экзамен по английскому языку, подготовку и защиту Project Proposal по теме ВКР.

6. В блок **«Государственная итоговая аттестация»** входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включающая подготовку к процедуре защиты и саму защиту ВКР.

2. Для набора 2020/2021 уч. г. и позднее

Основная образовательная программа подготовки бакалавра с присвоением квалификации «бакалавр» (240 кредитов) предусматривает изучение следующих модулей:

| Модуль | Характеристика модуля |
|---|---|
| 1. Major | |
| <i>Базовый профессиональный (Major)</i> | Блок математических дисциплин, включающий дисциплины по дискретной математике, алгебре, математическому анализу, теории вероятностей и математической статистике. Блок дисциплин по компьютерным наукам (Computer Science), включающий дисциплины по программированию, алгоритмам и структурам данных, организации вычислений. |
| <i>Вариативный профессиональный модуль (Major var.)</i> | Вариативные дисциплины Научно-исследовательские семинары Проектные семинары |
| 2. Практика | |
| <i>Профессиональная</i> | определяются ОП |
| <i>Проектная</i> | Курсовая работа Проекты Преддипломная практика Подготовка ВКР |
| <i>Научно-исследовательская</i> | Преддипломная практика Подготовка ВКР |
| 3. ДОЦ | Безопасность жизнедеятельности Дисциплина по физической культуре и спорту Не менее трёх из пяти дисциплин общеуниверситетского пула – определяется ОП. |

| | |
|---------------------------|---|
| 4. Minor | Пакетное предложение или 4 отдельные дисциплины |
| 5. Английский язык | Внутренний экзамен по английскому языку; Независимый экзамен по английскому языку; Подготовка и защита Project Proposal по теме ВКР; Дополнительные факультативные учебные дисциплины. |
| 6. Data Culture | Дисциплины из области наук о данных (Data Science) продвинутого уровня |
| 7. ГИА | Защита ВКР - обязательно Государственный экзамен – определяется ОП |

1. **Базовый профессиональный модуль** образовательной программы представляет собой совокупность элементов, устанавливаемых НИУ ВШЭ. В **вариативный модуль** образовательной программы включаются элементы, устанавливаемые разработчиком программы бакалавриата по данному направлению в рамках ОС НИУ ВШЭ и выбираемые студентами. В вариативный модуль включаются научно-исследовательские и проектные семинары.

Научно-исследовательский семинар как форма поддержки научно-исследовательской деятельности направлен на развитие и закрепление у студентов компетенций по проведению научной работы в области прикладной математики и информатики: поиску и работе с источниками, планированию исследовательской деятельности, использованию общих и специальных методов исследования, структурированию и оформлению научных текстов, представлению результатов научной работы в письменной и устной форме, а также участию в дискуссии. Проектный семинар является формой, поддерживающей проектную работу студентов.

2. Модуль «**Практика**» включает в себя:

Профессиональную деятельность - учебная, технологическая и производственная практики;

Практики: учебная (по получению первичных профессиональных и профориентационных навыков), производственная (по изучению и решению задач, возникающих у различных организаций), производственная (по закреплению профессиональных навыков).

Практики проводятся в организациях и учреждениях по направлению подготовки, а также в структурных подразделениях НИУ ВШЭ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся.

Проектную деятельность - выполнение групповых прикладных проектов, прохождение преддипломной практики, написание ВКР (если ВКР пишется в формате проекта);

Проектная работа может включать: выполнение отдельного группового проекта, участие в проектах, организуемых кафедрами и предприятиями-партнёрами НИУ ВШЭ по направлению подготовки, участие в «сервисных» проектах.

Проектная работа может осуществляться в структурных и научных подразделениях НИУ ВШЭ, на производственных площадках организаций и учреждений.

Тематика проектных работ формулируется руководителем проекта и утверждается руководителем ОП.

Преддипломная практика: основная задача преддипломной практики - выполнение практической части ВКР работы. Во время преддипломной практики студенты должны показать умение решать профессиональные задачи для подготовки ВКР).

Научно-исследовательскую деятельность – выполнение курсовых работ, подготовка выпускной-квалификационной работы (ВКР), преддипломная практика (если ВКР выполняется в формате научно-исследовательской работы).

Курсовая и выпускная квалификационная работа – это письменная работа, которая является результатом научного исследования. Курсовые и ВКР, выполняемые студентами, носят междисциплинарный характер. Темы работ определяются научными руководителями и утверждаются руководителем ОП. Структура работы, ее содержание определяются поставленной целью курсовой или ВКР работы.

Преддипломная практика: основная задача преддипломной практики - выполнение практической части ВКР работы. Во время преддипломной практики студенты должны показать умение решать профессиональные задачи для подготовки ВКР).

3. В модуль «**Дисциплины общего цикла**» включаются обязательные дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Физическая культура, Философия, История, Психология.

4. Модуль «**Minor**» дает возможность получения дополнительного профиля, представляет собой пакетное предложение другой образовательной программы или 4 отдельных дисциплины разных программ (по выбору студента).

5. Модуль «**Английский язык**» включает в себя обязательные экзамены: внутренний экзамен по английскому языку, независимый экзамен по английскому языку, подготовку и защиту Project Proposal по теме ВКР, а также дополнительные факультативные учебные дисциплины, направленные на формирование иноязычной компетенции.

6. Модуль «**Data Culture**» включает в себя дисциплины, направленные на формирование цифровой грамотности и навыков работы с данными.

7. В модуль «**Государственная итоговая аттестация**» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Образовательная программа высшего образования НИУ ВШЭ адаптирована для обучения на ней инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для указанных лиц разработана специальная программа по дисциплине "Физическая культура" ([Адаптированная Программа учебной дисциплины «Физическая культура»](#)), в учебном процессе используются специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Особенности адаптации программ учебных дисциплин содержатся в полной версии каждой программы учебной дисциплины и доступны студентам через электронную образовательную среду.

Комплект документов образовательной программы

Все документы образовательной программы хранятся в электронном виде на настоящем сайте образовательной программы. Учебные планы, календарные учебные графики, программы учебных дисциплин разрабатываются и проходят электронные процедуры утверждения в корпоративных информационных системах. Их актуальные версии автоматически публикуются на сайте ОП. Методические материалы, оценочные средства и иные материалы образовательной программы в актуальном виде хранятся на сайте образовательной программы в соответствии с локальными нормативными актами университета.

Подтверждаю актуальность комплекта документов образовательной программы, размещенных на настоящем сайте образовательной программы.

Проректор С.Ю. Рощин

[Паспорт образовательной программы «Прикладная математика и информатика»](#)

