

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»**

Факультет бизнес-информатики

**КОНЦЕПЦИЯ
образовательной программы «Программная инженерия»
по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(квалификация «академический бакалавр»)**

Пермь 2015

1. Общая характеристика образовательной программы

1.1. Актуальность, цели и задачи образовательной программы

Динамичное развитие отрасли ИТ, появление новых технологий и постоянное расширение сферы их использования обусловили новые требования, задачи и принципы подготовки ИТ-специалистов: рынку труда требуется не просто высококвалифицированные программисты, имеющие качественное образование в узких рамках выбранной профессии, а специалисты, владеющие современными стандартами и технологиями промышленного производства программного обеспечения (ПО), способные быстро адаптироваться к новым условиям бизнеса, работать в коллективе разработчиков крупных ИТ-компаний и руководить такими коллективами.

Таким образом, необходимо обеспечить новое качество подготовки специалистов, новое содержание ИТ-образования – промышленная разработка программного обеспечения в соответствии с современными стандартами, технологиями и методологиями программной инженерии.

Цель образовательной программы – подготовка ИТ-специалистов, владеющих современными методами, средствами и технологиями промышленной разработки программных продуктов различного назначения, способных управлять инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программных систем.

Задачи подготовки определяются проблемами, стоящими перед ИТ-отраслью, вытекающими из потребностей динамично развивающегося рынка ИТ, и видами профессиональной деятельности, к которым должен быть подготовлен бакалавр программной инженерии, определенными образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (квалификация «академический бакалавр»), разработанном с учетом требований профессиональных стандартов.

Основная задача реализации образовательной программы – выработка у студентов систематических компетенций, основанных на получении углубленных знаний в области промышленной разработки программного обеспечения, процессов управления жизненным циклом программных систем, современных методов, технологий и средств создания, сопровождения и развития программных продуктов.

Подготовка ведется на основе современных технологий преподавания, мирового и российского опыта реализации аналогичных образовательных программ.

Результатом работы в *краткосрочной перспективе* является первый выпуск бакалавров, обладающих теоретическими знаниями в области ИТ, владеющих современными методами и инструментальными средствами программной инженерии – государственная аккредитация образовательной программы. Полученное образование должно позволить выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его адаптации, социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Задачами *среднесрочной перспективы* являются повышение академической мобильности студентов, привлечение к процессу обучения преподавателей из ведущих российских и мировых вузов, активизация в НИУ ВШЭ–Пермь научно-исследовательской работы по направлениям, соответствующим профилю обучения ИТ-специалистов, привлечение студентов к исследовательским проектам, подготовка кадров высшей научной квалификации, разработка авторских программ по различным дисциплинам учебного плана. Еще одна задача подготовки квалифицированных ИТ-специалистов – обеспечение для студентов старших курсов условий для сертификации по программным продуктам ведущих фирм-производителей ПО, востребованным пермскими предприятиями.

Результат работы в *долгосрочной перспективе* – подготовка к лицензированию магистерской программы по направлению 09.04.04 Программная инженерия.

1.2. Краткая характеристика и основные показатели образовательной программы

Образовательная программа «Программная инженерия» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (далее – ОП) разработана в соответствии с «Положением об основной образовательной программе высшего образования» утвержденным ученым советом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (протокол от 30.05.2014 № 3) и «Образовательным стандартом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия» (далее – ОС НИУ ВШЭ), утвержденным ученым советом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (протокол от 30.01.2015 № 1).

Нормативный *срок освоения* – 4 года при очной форме обучения, *трудоемкостью* 240 зачетных единиц. Программа построена на *бюджетной основе*, носит практико-ориентированный характер, преподается на *русском языке* с включением в базовый учебный план (далее – БУП) дисциплин, преподаваемых на английском языке. Присваиваемая *квалификация*: «академический бакалавр». БУП образовательной программы полностью соответствует ОС НИУ ВШЭ.

2. Анализ потребности рынка труда в выпускниках образовательной программы

Востребованность выпускников образовательных учреждений на рынке труда является одним из важнейших показателей эффективности образования. В соответствии с исследованием «ИТ-кадры 2010», проведенным аналитическим центром REAL-IT по инициативе Ассоциации Предприятий Компьютерных и Информационных Технологий (АП КИТ), общая численность ИТ-специалистов, работающих в российской экономике, составила в 2009 году 1,47% от всех работающих или 1,34% от трудоспособного населения (для сравнения: в США этот показатель составляет 3,74%, в Великобритании – 3,16%, в Германии – 3,14%); все выпускаемые ИТ-специалисты (с учетом выпускников смежных специальностей) остаются полностью востребованными в ИТ-индустрии. Потребность в специалистах в области ИТ в ближайшие годы в несколько раз превысит численность выпуска учебных заведений, и неудовлетворенность рынка в таких специалистах станет главным сдерживающим фактором развития страны; структурные изменения рынка при модернизационном сценарии развития в сторону секторов ИТ-услуг, который реализуется в настоящее время, сдвинут структуру спроса в сторону специалистов по разработке, внедрению и сопровождению ПО.

Пермский региональный рынок испытывает потребность в ИТ-специалистах, *способных не только использовать современные инструментальные средства для создания и сопровождения программных систем различного назначения, но и способных управлять жизненным циклом ПО, эффективно работать в больших командах разработчиков, руководить такими командами, анализировать потребности рынка ИТ-продуктов и выявлять тенденции его развития.* Именно такие специалисты востребованы в крупных фирмах, деятельность которых связана с созданием ИТ и ПО.

На Пермском рынке ИТ присутствует несколько крупных фирм, которые являются основными работодателями выпускников – специалистов в области ИТ: ЗАО «Прогноз», ЗАО «ИВС», ООО «Парма-Телеком», ООО «ЛОИС» («Лаборатория открытых информационных систем»), а также *множество небольших, но динамично развивающихся ИТ-компаний*: ООО «Западно-Уральская информационная компания», Компания

«Информ-консалтинг», Ассоциация разработчиков программных средств, ООО «АВИТЕК-СЕРВИС» и др.), *представительств крупных российских и мировых фирм* (компании IBS – «Информационные Бизнес Системы», ГК «АйТи», Xsolla и др.), деятельность которых связана с оказанием услуг в сфере ИТ, созданием ПО различного назначения, в частности учетных систем и систем управления, средств электронной коммерции, систем обеспечения информационной безопасности бизнеса и др.

Потенциальными работодателями выпускников-специалистов в области ИТ являются также крупные компании, работающие в других отраслях: макрорегиональный филиал «Урал» ОАО «Ростелеком», ОАО «Морион» – одно из ведущих предприятий России по разработке, производству и внедрению средств связи (более 50 лет «Морион» работает на рынке телекоммуникаций), ОАО «Авиадвигатель» и ОАО «СТАР» (создание систем автоматического управления для наземных газотурбинных установок и бортовых вычислителей), ОАО «НПО “Искра”», ОАО «Пермский завод “Машиностроитель”», ОАО «Протон-ПМ» и др.

Крупные ИТ-компании испытывают потребность в разработчиках, владеющих современными методами и технологиями создания и сопровождения программных систем, знаниями в области программной инженерии, навыками планирования и координации работ, контроля и оценки качества ПО, разработки тестового окружения, создания тестовых сценариев, проведения и оформления результатов исследований, консалтинговой деятельности и пр.

Выпуск ИТ-специалистов (в соответствии с планом приема) всеми ведущими вузами Пермского края не покрывает потребности предприятий. В частности, только ЗАО «Прогноз» в 2012 г. для реализации новых проектов объявил о вакансиях, число которых превышало общее количество всех выпускников соответствующих специальностей (направлений) вузов г. Перми. Эти потребности не удовлетворены и в настоящее время (даже прием на работу студентов старших курсов не решает данной проблемы). Информация о текущих потребностях в ИТ-специалистах различных профилей и общих требованиях к их квалификации представлена в таблице 1:

Таблица 1. Потребность в ИТ-специалистах ЗАО «Прогноз», ЗАО «ИВС», ООО «Парма-Телеком»

Направление	Вакансии	Общие требования
ЗАО «Прогноз»		
Разработка системного программного обеспечения	Разработчик JavaScript. Разработчик на C++.	<ul style="list-style-type: none"> – четкое понимание веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript); – базовые знания ООП; – опыт разработки крупных проектов на JavaScript; – технический английский; – опыт оптимизации верстки и скорости исполнения JavaScript; – знания СУБД (Oracle, MSSQL, MySQL); – опыт работы с jquery, Dojo; – опыт разработки на C++ от 2-х лет, включая опыт, полученный в ходе учебного процесса; – отличное знание Visual Studio; – знания технологий MFC, ATL, COM; – основы работы с WPF.
Разработка прикладных систем	Аналитик. Специалист по тестированию прикладных систем. Разработчик БД MSSQL. Разработчик Oracle. Разработчик Java. Разработчик прикладных систем.	<ul style="list-style-type: none"> – владение методологией описания бизнес-процессов (IDEF, UML или аналогичной); – знание базовых российских стандартов и нормативных документов (ГОСТ 34, 19 серии); – умение анализировать и структурировать информацию; – знание основ объектно-ориентированного программирования (C++, Delphi, C#); – знание основ работы с СУБД MS SQL и(или) Oracle; – уверенное знание и опыт работы с SQL, T-SQL, MSSQL; – опыт прикладной работы с PL/SQL и SQL в СУБД Oracle не

Направление	Вакансии	Общие требования
	Разработчик веб-приложений.	<ul style="list-style-type: none"> менее 1 года; – отличное знание объектно-ориентированного программирования и умение его применять в реальных приложениях; – опыт проектирования структур данных; – знание архитектуры клиент-серверных и веб-приложений; – знание серверного языка программирования Java; – четкое понимание интернет-технологий (HTML, CSS, JavaScript, XML); – опыт программирования в среде Delphi, C++, C#; – способность работать в команде; – технический английский; – опыт проектирования и разработки программного обеспечения; – знание ООП, умение применять ООП в реальных приложениях; – знание веб-технологий CSS, HTML, Javascript, XML; – владение следующими ЯП и технологиями: C#, PHP, Asp.Net; – умение разбираться в чужом коде, анализировать, перестраивать и оптимизировать существующие компоненты приложений.
Другое	Технический писатель. HTML-верстальщик.	<ul style="list-style-type: none"> – четкое понимание интернет-технологий (HTML, CSS, JavaScript, XML); – знание основ объектно-ориентированного программирования; – уверенное владение пакетом MS Office: Word, Excel, Visio и т.п.; – опыт и навыки веб-программирования; – знание английского языка (на уровне чтения и понимания технической документации); – основы работы с СУБД (MSSQL или Oracle); – знание HTML/CSS стандартов; – знание JavaScript; – свободное чтение английской технической информации; – знание дополнительных фреймворков (Twitter Bootstrap, jQuery и др.); – навыки работы с системами контроля версий.
ЗАО «ИВС»		
Разработка прикладных систем	Специалист SharePoint. Разработчик SharePoint. Разработчик порталов и решений. Веб-разработчик (ASP.NET). C#-разработчик. Web-разработчик. Разработчик ПО.	<ul style="list-style-type: none"> – опыт работы с Sharepoint; – знание языка C#; – знание API SharePoint (объектная модель, CAML); – опыт разработки XML-web-services; – опыт разработки Web parts; – знание ASP.NET; – знание InfoPath; – опыт написания SQL-запросов и работы с MS SQL Server; – знание Reporting Services; – опыт развертывания и настройки SharePoint, в т.ч. развертывание на кластере; – глубокое знание SharePoint; – знание Share Point; – знание C#; – знание ASP.NET; – знание Project Expert; – знание одного из языков программирования (C++, C#, VB.NET, Java, Delphi и т.п.); – знание .NET Framework (ASP.NET, WCF, WPF, Linq); – опыт работы с MS SQL Server, Microsoft Office Servers; – знание C#, ASP.NET;

Направление	Вакансии	Общие требования
		<ul style="list-style-type: none"> – опыт работы с Microsoft SQL Server, Microsoft Office Servers; – знание HTML, CSS, JavaScript; – знание jQuery; – знание LINQ; – знание HTML5; – программирование под Win8; – опыт работы с Microsoft Azure; – опыт работы в команде; – опыт постановки задач программистам и контроля качества их работы; – опыт проектирования; – понимание архитектуры веб-приложений; – опыт общения с заказчиками; – опыт программирования на C#; – опыт работы с SQL; – опыт работы с Microsoft SQL Server и знание Transact-SQL; – опыт работы в команде; – опыт постановки задач; – кроссбраузерная верстка; – отличное знание XHTML/Javascript/CSS; – базовое знание графических редакторов (Photoshop и т.п.); – опыт работы с различными CMS (Joomla, Drupal, NetCat, WP); – опыт разработки и уверенное знание платформы .NET, языка C#, технологии ASP.NET и ASP.NET MVC; – опыт работы в среде Visual Studio 2005/2008; – отличное понимание принципов ООП; – уверенное знание теории БД, опыт проектирования БД, опыт работы с промышленными СУБД, знание языка SQL и опыт написания запросов; – опыт поисковой оптимизации сайтов (SEO); – опыт разработки с использованием LINQ, WCF, WPF, Silverlight, VBA; – опыт работы с ORM-платформами; – опыт командной разработки и использования систем управления версиями; – опыт разработки и уверенное знание платформы .NET, языка C#; – опыт работы в среде Visual Studio 2005/2008; – отличное понимание принципов ООП; – опыт анализа и проектирования программных решений; – уверенное знание теории БД, опыт проектирования БД, опыт работы с промышленными СУБД, знание языка SQL и опыт написания запросов; – опыт моделирования предметной области с использованием UML и работы с CASE-инструментами; – опыт разработки с использованием LINQ, WCF, WPF, ASP.NET, Silverlight, AJAX, CSS, JavaScript (jQuery), VBA; – опыт работы с ORM-платформами; – опыт работы с проектной и программной документацией (в т.ч. составление); – опыт разработки BI и OLAP.
Другое	Верстальщик. Инженер (администратор). Руководитель проектов. Руководитель проектов в сфере разработки ПО. Тренер	<ul style="list-style-type: none"> – знание HTML (5); – знание CSS (3), Less; – знание JavaScript; – знание JQuery (Angular JS, jQuery UI, Backbone.js) – знание Bootstrap; – опыт разработки на CMS Drupal; – навыки адаптивной верстки; – базовые знания устройства и функционирования сетей –

Направление	Вакансии	Общие требования
	внутрикорпоративных курсов в области разработки ПО, платформ и продуктов.	<p>TCP/IP, маршрутизация;</p> <ul style="list-style-type: none"> – опыт работы с инфраструктурой Windows Server – Active Directory, IIS, Hyper-V, MSSQL, PowerShell, Sharepoint; – опыт работы с open source стеком технологий; – опыт управления IT-проектами и командами от 5-ти человек; – знание, понимание и применение стандартов и методологий проектного управления в сфере IT; – навыки планирования и контроля работ на уровне всего проекта и отдельных фаз его жизненного цикла, с учетом ключевых целей, приоритетов, рисков, альтернатив; – умение оценивать трудозатраты и бюджет проекта, прогнозировать риски; – знание принципов, технологий и методик построения информационных систем; – опыт решения сложных и нетривиальных задач технологического, методического и управленческого характера, предполагающие поиск и системный анализ информации, вычленение, постановку и формулировку проблем, разработку, выбор и защиту вариантов реализации, координацию со смежными проектами в различных условиях и ситуациях; – опыт эффективного управления проектной командой, лидерские качества, умение разрешать конфликтные ситуации; – коммуникативные навыки; – опыт и умение общаться с представителями заказчика любого уровня, от функциональных специалистов до руководителей высшего звена; – навыки грамотного, логичного и легко воспринимаемого изложения мыслей и технической документации; – знание технологий подготовки и проведения презентаций; – ответственность, исполнительность, ориентация на результат; – опыт проектирования и разработки информационных систем; – знание архитектуры программных систем; – знание C#, ASP.NET, SharePoint; – использование инструментов планирования и управления жизненным циклом проекта (TFS, MS Project); – опыт управления проектами в сфере разработки ПО; – знание жизненного цикла разработки ПО, навыки управления требованиями; – владение Microsoft Project; – умение работать с заказчиком; – знание платформы .NET, языка C#, технологии ASP.NET; – опыт работы в среде Visual Studio.
ООО «Парма-Телеком»		
Разработка прикладных систем	Разработчик. Разработчик / дизайнер SharePoint. Тестировщик.	<ul style="list-style-type: none"> – знание технологии разработки на SharePoint; – знание C#, ASP.NET, HTML, JavaScript, XML; – опыт программирования на C#, ASP.NET, JavaScript; – опыт участия в проектах по внедрению или сопровождению SharePoint или в др. проектах в качестве программиста на C#, ASP.NET, JavaScript; – знание основ проектирования web-дизайна; – знание HTML, JavaScript, XML; – знание основ настройки SharePoint; – опыт ребрендинга сайтов и web-страниц SharePoint; – опыт участия в проектах по редизайну внутрикорпоративных порталов организации на базе SharePoint;

Направление	Вакансии	Общие требования
		<ul style="list-style-type: none"> – опыт участия в проектах проектированию дизайна пользовательских веб-интерфейсов для web-приложений и порталов на базе SharePoint. – знание различных методик тестирования; – знание Microsoft Visual Studio Team System; – опыт тестирования ПО; – опыт участия в проектах по внедрению или сопровождению ПО на базе SharePoint.
Другое	Администратор проектов. Консультант по внедрению SharePoint. Консультант по сопровождению SharePoint.	<ul style="list-style-type: none"> – уверенный пользователь с MS Office; – опыт ведения договоров; – знание английского языка на уровне не ниже Intermediate; – умение кратко и четко изложить суть проблемы и предложить ее решение; – умение работать со сложными, сводными таблицами в MS Excel; – навыки составления и отслеживания планов проектов в MS Project; – пройденный курс по развертыванию и настройке SharePoint, основам HTML, CSS, JavaScript; – опыт участия в проектах по внедрению или сопровождению SharePoint; – знание стандартов ALM, ITIL, MOF или др. по сопровождению ИТ систем; – опыт участия в проектах по внедрению или сопровождению SharePoint.

Средняя потребность ЗАО «Прогноз» в специалистах (вакансии, открытые в течение года в Пермском офисе), на подготовку которых ориентировано направление «Программная инженерия», составляет 20-30 специалистов. Среднее число вакансий ЗАО «ИВС», вошедшей в 2011 г. в число «25 лучших региональных ИТ-компаний России», в течение года – от 15 до 25, а в ООО «Парма-Телеком» – от 7 до 15.

В настоящее время недостаток ИТ-специалистов во многом восполняется за счет того, что значительная часть сотрудников перечисленных выше крупных ИТ-фирм, – студенты пермских вузов, обучающиеся по направлениям в области ИТ. Это отчасти компенсирует недостаток ИТ-специалистов, но создает проблемы, связанные с необходимостью их обучения и дополнительной профессиональной подготовки в области программной инженерии на рабочих местах. К работе привлекаются не только студенты старших курсов, но и студенты 2 курса бакалавриата.

3. Характеристика сегмента рынка образовательных услуг, основные конкуренты, сравнительные преимущества

В вузах Пермского края реализуются следующие направления и специальности подготовки ИТ-специалистов, наиболее востребованные на рынке труда: «Бизнес-информатика», «Прикладная информатика (по отраслям)», «Прикладная математика и информатика», «Программная инженерия», «Фундаментальные информатика и информационные технологии», «Информационные системы и технологии», «Информатика и вычислительная техника», «Компьютерная безопасность», «Информационная безопасность», «Информационная безопасность автоматизированных систем», и др.

В *Пермском государственном национальном исследовательском университете* (ПГНИУ) подготовка ИТ-специалистов ведется на нескольких факультетах. Выпускники механико-математического факультета (направления «Прикладная математика и информатика», «Фундаментальные информатика и информационные технологии»)

получают фундаментальные знания в области непрерывной и дискретной математики, математического моделирования, системного программирования. На данном факультете акцент делается на подготовке прикладных и системных программистов, вопросы промышленной разработки ПО и технологии программирования практически не рассматриваются. На *экономическом факультете* (направления «Прикладная математика и информатика» и «Бизнес-информатика») обеспечивается подготовка в области математического моделирования и прогнозирования, математических и инструментальных методов в экономике, информационных систем поддержки принятия решений. Акцент делается на подготовке прикладных программистов, бизнес-аналитиков, способных применять математические методы и информационные технологии при решении экономических задач. В ПГНИУ ведется также подготовка специалистов в области компьютерной и информационной безопасности по специальностям «Компьютерная безопасность» и «Информационная безопасность автоматизированных систем» (механико-математический и физический факультеты). Обучение ведется по нескольким формам (очная, заочная).

В *Пермском национальном исследовательском политехническом университете* (ПНИПУ) ведется подготовка ИТ-специалистов по направлению «Прикладная математика и информатика», на котором акцент делается на применении численных методов при решении задач промышленности. Кроме того, реализуется подготовка по нескольким направлениям («Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии»), ориентированным на информационную поддержку и автоматизацию процессов проектирования, обеспечение технологических процессов производства, создание электронной эксплуатационной документации и т.д., т.е. на те виды деятельности, где требуется интегрированное внедрение ИТ. С 2011-2012 уч. года в этом вузе началась подготовка студентов по направлению «Программная инженерия» в связи с переходом к реализации образовательных программ ВПО по стандартам третьего поколения и прекращением подготовки по некоторым специальностям в области ИТ. Также в ПНИПУ ведется подготовка студентов по специальностям «Информационная безопасность», «Информационная безопасность автоматизированных систем». Обучение ведется по нескольким формам (очная, заочная).

В *Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете* (ПГГПУ) ведется подготовка прикладных программистов, бизнес-аналитиков по направлениям «Бизнес-информатика», «Прикладная информатика» (профили: Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении, Прикладная информатика в экономике). При обучении студентов на этих направлениях акцент делается на изучении дисциплин, рассматривающих применение ИКТ в бизнесе и управлении. На направлениях «Информационные системы и технологии» (профиль: Информационные технологии в образовании) и «Профессиональное обучение» (профиль: Информатика и вычислительная техника) большое внимание уделяется вопросам преподавания информатики, администрирования компьютеров и компьютерных сетей. Дисциплины, в которых рассматриваются вопросы разработки программного обеспечения представлены в учебных планах этих направлений в малом количестве. Форма обучения по данным направлениям – очная.

В *Пермской государственной сельскохозяйственной академии им. акад. Д.Н. Прянишникова* (ПГСХА) ведется подготовка студентов по направлениям «Бизнес-информатика», «Прикладная информатика» (профиль: Прикладная информатика в экономике), «Информационные системы и технологии». Как и в ПГГПУ большое внимание на этих направлениях уделяется вопросам проектирования бизнес-процессов, использования средств ИКТ в бизнесе, разработке прикладного ПО и управлению ИТ-инфраструктурой предприятия.

В таблице 2 представлены данные об итогах приема на направления подготовки в области ИТ в наиболее крупных вузах г. Перми в 2014 г. Данные получены с официальных сайтов вузов.

Таблица 2. Итоги приема в 2014 г. (очная форма) по данным на 10.09.2014

Группа направлений/специальностей, направление, специальность	На бюджетные места		На места с оплатой обучения	
	Проходной балл	Количество поступивших/ план приема	Проходной балл	Количество поступивших/ план приема
Пермский государственный национальный исследовательский университет				
Бизнес-информатика	–	–	133	18 / 25
Информационная безопасность автоматизированных систем	225	15 / 15	–	0 / 2
Компьютерная безопасность	232	15 / 15	–	0 / 2
Прикладная математика и информатика	215	104 / 104	128	23 / 11
Фундаментальные информатика и информационные технологии	219	30 / 30	174	4 / 5
Пермский национальный исследовательский политехнический университет				
Информатика и вычислительная техника	177	41 / 40	–	0 / 20
Информационная безопасность	151	25 / 25	137	1 / 5
Информационная безопасность автоматизированных систем	148	25 / 25	–	0 / 5
Информационные системы и технологии	152	25 / 25	108	1 / 5
Прикладная математика и информатика	152	45 / 45	–	0 / 10
Программная инженерия	141	20 / 20	137	1 / 10
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет				
Бизнес-информатика	–	–	121	17 / 15
Информационные системы и технологии	162	20 / 20	128	1 / 5
Прикладная информатика (профиль: Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении)	185	10 / 10	136	3 / 5
Прикладная информатика (профиль: Прикладная информатика в экономике)	194	10 / 10	134	3 / 5
Профессиональное обучение (профиль: Информатика и вычислительная техника)	–	–	146	7 / 15
Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.Н. Прянишникова				
Бизнес-информатика	–	–	126	23 / 60
Информационные системы и технологии	160	17 / 17	119	4 / 13
Прикладная информатика (профиль: Прикладная информатика в экономике)	135	16 / 19	108	6 / 31

Пермский филиал НИУ ВШЭ				
<i>Бизнес-информатика</i>	242	32 / 30	189	16 / 15
<i>Программная инженерия</i>	228	29 / 20	168	12 / 10

Как видно из приведенных данных, максимальный проходной балл – на направления, где подготовка соответствует требованиям профессиональных стандартов по профессиям «программист», «системный аналитик» и «системный архитектор». Проходной балл выше также там, где в качестве одного из вступительных экзаменов принимаются результаты ЕГЭ по «Информатике и информационно-коммуникационным технологиям».

Среди вузов г. Перми максимальный проходной балл на ИТ-специальности зафиксирован в Пермском филиале НИУ ВШЭ и Пермском государственном национальном исследовательском университете. Эти данные практически повторяют результаты приемных кампаний 2011-2012 уч.г., 2012-2013 уч.г. по качеству абитуриентов.

Ни в одном из вузов Пермского края, за исключением НИУ ВШЭ – Пермь, не реализуются учебные планы, которые в достаточном объеме включали бы дисциплины, охватывающие различные аспекты программной инженерии: разработку и анализ требований, проектирование архитектуры программных систем, конструирование ПО, обеспечение качества и тестирования, командную разработку программных продуктов, экономику программной инженерии, управление программными проектами и др., а также высокий уровень подготовки в области иностранных языков.

Уникальностью ОП «Программная инженерия», реализуемой в НИУ ВШЭ – Пермь, является то, что ОС НИУ ВШЭ по направлению подготовки «Программная инженерия», в соответствии с которым разработана данная ОП, учитывает лучший мировой и российский опыт реализации аналогичных образовательных программ. В частности, за основу взяты международные рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в ведущих мировых университетах: Computer Science Curricula 2001/2008/2013, Software Engineering 2004. Это позволяет выполнять подготовку специалистов, востребованных не только в РФ, но и за ее пределами.

4. Требования к абитуриенту

Прием на ОП «Программная инженерия» производится на основе конкурсного отбора путем поступления по результатам ЕГЭ по общеобразовательным предметам «Математика», «Русский язык», «Информатика и информационно-коммуникационные технологии». Ежегодно приемной комиссией устанавливается минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания.

5. Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр», включает индустриальное производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения.

В соответствии с реестром областей и видов профессиональной деятельности министерства труда и профессиональной защиты Российской Федерации, областями профессиональной деятельности выпускников данной образовательной программы является:

- 06.001 Разработка программного обеспечения;

- 06.003 Создание и сопровождение архитектуры программных средств, заключающейся
 - в синтезе и документировании решений о структуре;
 - компонентном устройстве;
 - основных показателях назначения;
 - порядке и способах реализации программных средств в рамках системной архитектуры;
 - реализации требований к программным средствам;
 - контроле реализации и ревизии решений;
- 06.004 Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата с присвоением квалификации «академический бакалавр» являются:

- программный продукт (создаваемое программное обеспечение);
- программный проект (проект разработки программного продукта);
- процессы жизненного цикла программного продукта;
- персонал, участвующий в процессах жизненного цикла;
- методы и инструменты разработки программного продукта.

Бакалавр по направлению подготовки «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр» готовится к следующим *видам профессиональной деятельности:*

- научно-исследовательская;
- аналитическая;
- проектная;
- технологическая;
- производственная;
- педагогическая;
- организационно-управленческая;
- сервисно-эксплуатационная.

5.1. Научно-исследовательская деятельность

Научно-исследовательская деятельность выпускника по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр» предполагает решение следующих задач:

- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, персоналом, методами и инструментами программной инженерии) в соответствии с утвержденными заданиями и методиками;
- построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования;
- составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов.

Подготовка к решению этих задач в рамках ОП предполагает участие в научных семинарах, проводимых на кафедре, в конференциях и конкурсах, участие в подготовке заявок на конкурсы и в работе над проектами, выполняемыми при поддержке РФФИ, РГНФ, НИУ ВШЭ и пр.

Результаты исследований студентов (самостоятельных и в соавторстве с руководителями) должны быть представлены и опубликованы как в сборниках,

выпускаемых в НИУ ВШЭ – Пермь, так и в журналах и трудах конференций. Разрабатываемые программные средства должны проходить регистрацию.

Подготовка к данному виду деятельности должна осуществляться с первого курса в различных формах:

- проведение научно-исследовательского семинара;
- представление и защита курсовых работ;
- представление и защита результатов выполнения проектов;
- привлечение студентов к участию в различных конкурсах, проводимых как в регионе, так и на федеральном и международном уровнях.

5.2. Аналитическая деятельность

Аналитическая деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- сбор и анализ требований заказчика к программному продукту;
- формализация предметной области программного проекта по результатам технического задания и экспресс обследования;
- содействие заказчику в оценке и выборе вариантов программного обеспечения;
- участие в составлении коммерческого предложения заказчику, подготовке презентации и согласовании пакета договорных документов.

Подготовка к данному виду деятельности осуществляется при изучении дисциплин «Разработка и анализ требований», «Проектирование архитектуры программных систем», «Базы данных», «Экономика программной инженерии», при выполнении проектов (технологического, производственного, командного проекта по программной инженерии), курсовых и выпускных квалификационных работ, прохождении преддипломной практики.

5.3. Проектная деятельность

Проектная деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания;
- создание компонентов программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование);
- выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;
- участие в интеграции компонентов программного продукта;
- разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев;
- разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации.

Подготовка к деятельности по данному направлению ведется при изучении следующих дисциплин:

- Программирование;
- Компьютерный практикум по основам алгоритмизации и методам программирования;
- Введение в программную инженерию;
- Разработка и анализ требований;
- Проектирование архитектуры программных систем;
- Конструирование программного обеспечения;
- Обеспечение качества и тестирование;
- Компонентно-ориентированное программирование.

Практический опыт работы с промышленными инструментальными средствами студенты получают при прохождении производственной и преддипломной практики в

ИТ-компаниях (ЗАО «Прогноз», ЗАО «ИВС», ООО «Парма-Телеком» и др.), где для реализации крупных проектов используется как собственные инструментари, так и инструментальные средства Microsoft, IBM и других ведущих разработчиков ПО. Инструментальные средства пермских ИТ-компаний по соглашениям с этими компаниями используются в учебном процессе подготовки бакалавров по направлению «Программная инженерия»: при проведении практических занятий, выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

5.4. Технологическая деятельность

Технологическая деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения.
- освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения;
- использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции;
- обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия.

Знания и навыки работы со средствами автоматизации проектирования и разработки ПО студенты получают при изучении дисциплин «Конструирование программного обеспечения» (Eclipse, Microsoft Visual Studio), «Обеспечение качества и тестирование», «Командный проект по программной инженерии» (Microsoft Team Foundation Server), «Управление программными проектами» (Microsoft Project). Практический опыт работы с промышленными средствами автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения студенты получают при прохождении производственной и преддипломной практики в ИТ-компаниях (ЗАО «Прогноз» [Информационно-аналитический комплекс «Прогноз»], ЗАО «ИВС» [CASE-инструменты CaseBerry, FlexBerry] и др.). Специалисты этих компаний привлекаются к участию в учебном процессе, к руководству студенческими научными работами, курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров.

5.5. Производственная деятельность

Производственная деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта;
- участие в процессах разработки программного обеспечения;
- участие в создании технической документации по результатам выполнения работ.

Подготовка к данному виду деятельности осуществляется при выполнении курсовых работ, выпускных квалификационных работ, выполнении проектов (технологического, производственного, командного проекта по программной инженерии), прохождении преддипломной практики в ИТ-компаниях.

5.6. Педагогическая деятельность

Педагогическая деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- проведение обучения и аттестации пользователей программных систем;
- участие в разработке методик обучения технического персонала и пособий по применению программных систем.

Опыт этого вида деятельности студенты получают при выполнении отдельных курсовых работ, связанных с созданием программного обеспечения учебного назначения, а также при выполнении заданий по учебным дисциплинам. Студенты привлекаются к проведению мероприятий для школьников, учителей общеобразовательных учреждений (олимпиады, конкурсы).

Также планируется организовать работу по подготовке абитуриентов, проводить для школьников мероприятия, направленные на привлечение абитуриентов, повышение их уровня подготовки к обучению на направлении «Программная инженерия» с участием студентов факультета бизнес-информатики.

5.7. Организационно-управленческая деятельность

Организационно-управленческая деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- планирование и организация собственной работы;
- планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта;
- составление частного технического задания на разработку программного продукта;
- организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта;
- участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов.

Знания, необходимые для данного вида деятельности студенты получают при изучении дисциплин:

- Разработка и анализ требований;
- Управление программными проектами;
- Экономика фирмы;
- Экономика программной инженерии.

Практические навыки закрепляются также при выполнении проектов, курсовых и выпускных квалификационных работ, прохождении преддипломной практики.

5.8. Сервисно-эксплуатационная деятельность

Сервисно-эксплуатационная деятельность включает следующие задачи, к решению которых должен быть подготовлен выпускник по направлению «Программная инженерия» с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

- ввод в эксплуатацию программного обеспечения (инсталляция, настройка параметров, адаптация, администрирование);
- профилактическое и корректирующее сопровождение программного продукта в процессе эксплуатации;
- обучение и консультирование пользователей по работе с программной системой.

Опыт данного вида деятельности студенты получают при выполнении проектов,

курсовых работ, при прохождении преддипломной практики, при изучении дисциплин «Операционные системы», «Групповая динамика и коммуникации в профессиональной практике программной инженерии».

6. Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения ОП

Выпускник по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия с квалификацией «академический бакалавр» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности ОС НИУ ВШЭ, должен обладать следующими компетенциями:

а) универсальными компетенциями:

- Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной (УК-1).
- Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области (УК-2).
- Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза (УК-3).
- Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности (УК-4).
- 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-5).
- 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-6).
- Способен работать в команде (УК-7).
- Способен грамотно строить коммуникацию, исходя из целей и ситуации общения (УК-8).
- Способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность (УК-9).
- Способен осуществлять производственную или прикладную деятельность в международной среде (УК-10).

б) профессиональными:

в научно-исследовательской деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой при решении научно-исследовательских задач (ПК-1).
- Способен к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-2).
- Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-3).
- Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-4).
- Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-5).

в аналитической деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-6).
- Способен выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-7).
- Способен готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-8).

в проектной деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен создавать программное обеспечение для ЭВМ и систем различной архитектуры (ПК-9).
- Способен проектировать, конструировать и тестировать программные продукты (ПК-10).
- Способен читать, понимать и выделять главную идею прочитанного исходного кода, документации (ПК-11).
- Способен моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения (ПК-12).
- Способен оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-13).
- Способен создавать программные интерфейсы (ПК-14).

в технологической деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен использовать операционные системы, сетевые технологии, средства разработки программного интерфейса, применять языки и методы формальных спецификаций, системы управления базами данных (ПК-15).
- Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения (ПК-16).

в производственной деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-17).
- Способен оценивать концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе, роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-18).
- Способен понимать стандарты и модели жизненного цикла (ПК-19).

в педагогической деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен проводить практические занятия с пользователями программных систем (ПК-20).
- Способен оформлять методические материалы и пособия по применению программных систем (ПК-21).

в организационно-управленческой деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен применять классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами (ПК-22).
- Способен применять методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения (ПК-23).
- Способен применять основы групповой динамики, психологии и профессионального поведения, при работе в команде разработчиков программного обеспечения (ПК-24).
- Способен использовать методы контроля проекта и версий при создании программного обеспечения (ПК-25).

в сервисно-эксплуатационной деятельности

выпускник должен демонстрировать:

- Способен применять основные концепции и модели эволюции и сопровождения программного обеспечения (ПК-26).
- Способен к эволюционной деятельности, как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграция и рефакторинг) (ПК-27).

в) общепрофессиональными компетенциями:

- Способен придерживаться правовых и этических норм в профессиональной деятельности (ПК-28).
- Способен осознавать и учитывать социокультурные различия в профессиональной деятельности (ПК-29).
- Способен к осознанному целеполаганию, профессиональному и личностному развитию (ПК-30).
- Способен к социальному взаимодействию, к сотрудничеству и разрешению конфликтов (ПК-31).
- Способен поддерживать общий уровень физической активности и здоровья для ведения активной социальной и профессиональной деятельности (ПК-32).
- Способен понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе (ПК-33).
- Способен социально-ответственно принимать решения в нестандартных ситуациях профессиональной деятельности (ПК-34).
- Способен гибко адаптироваться к различным профессиональным ситуациям, проявлять творческий подход, инициативу и настойчивость в достижении целей профессиональной деятельности и личных (ПК-35).
- Способен ориентироваться в системе общечеловеческих ценностей и ценностей мировой и российской культуры, понимает значение гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации (ПК-36).

В результате освоения программ бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия с квалификацией «академический бакалавр» выпускник должен:

демонстрировать знание и понимание:

- базовых основ и методов программной инженерии;
- стандартов и моделей жизненного цикла программного обеспечения;
- основ групповой динамики и психологии работы в команде;

- сущности коллектива и командной работы, командных ролей;
- основ экономики предприятия/фирмы;
- различных языков программирования;
- стандартов технической документации программного обеспечения (российских и международных);
- необходимости постоянного профессионального роста;
- значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации;

уметь:

- решать задачи, содержащие противоречивые и изменяющиеся требования;
- находить при постановке целей приемлемые компромиссы в рамках существующих ограничений (стоимость, время, знания, существующие системы и организации и т.п.);
- оценивать достоинства и недостатки различных доступных альтернатив и последствия выбора того или иного подхода в каждой конкретной ситуации;
- учитывать этические, общественные, юридические, экономические факторы, а также вопросы безопасности при проектировании;
- результативно работать над созданием программных продуктов
- самостоятельно изучать новые модели, методы и технологии по мере их появления.

владеть:

- методами идентификации и анализа проблем,
- современными методами проектирования, разработки, реализации программного обеспечения;
- методами аттестации программного обеспечения;
- методами контроля проекта и версий при создании программного обеспечения;
- различными технологиями разработки программного обеспечения;
- навыками документирования программного обеспечения;
- методологиями программирования

иметь опыт:

- самостоятельного индивидуального решения профессиональных задач в области программной инженерии;
- разработки командного проекта по программной инженерии.

7. Организация проектной и научно-исследовательской работы

Формами проектной и исследовательской работы в рамках ОП являются:

- компьютерный практикум (компьютерный практикум по математическому анализу и алгебре, компьютерный практикум по основам алгоритмизации и методам программирования);
- проекты (учебный проект, технологический проект, производственный проект, командный проект по программной инженерии);
- научно-исследовательский семинар;
- междисциплинарные курсовые работы;
- преддипломная практика;
- подготовка ВКР.

В рамках *компьютерного практикума по математическому анализу и алгебре* студенты приобретают умения и навыки работы в системах компьютерной алгебры (MathCad, Mathematica, MatLab, Maple).

В рамках *компьютерного практикума по основам алгоритмизации и методам программирования* студенты закрепляют, расширяют и углубляют теоретические знания в области формальных основ информатики, знакомятся с процессами жизненного цикла программ при решении элементарных задач программирования, приобретают навыки документирования решений этих задач.

В ходе выполнения *проектов* студенты получают опыт решения реальных практических задач аналитической, проектной, технологической, производственной, экспериментально-исследовательской и сервисно-эксплуатационной деятельности, принимает участие в индустриальной разработке программных продуктов на конкретном рабочем месте в качестве исполнителя или стажера.

Целью *учебного проекта* является закрепление, расширение, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Программирование», практикума «Компьютерный практикум по основам алгоритмизации и методам программирования»; приобретение навыков и опыта работы с пакетом Microsoft Office, умений разрабатывать макросы на языке VBA.

Целью *технологического проекта* является закрепление, расширение, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин «Программирование», «Базы данных», «Конструирование программного обеспечения», «Алгоритмы и структуры данных», «Операционные системы»; приобретение навыков и опыта проектирования, конструирования информационных систем с web-интерфейсом. В рамках технологического проекта студенты самостоятельно изучают средства проектирования баз данных в корпоративных СУБД, технологию ASP.NET MVC; выполняют разработку web-приложения, позволяющего работать с удаленной базой данных: добавлять/модифицировать/удалять данные, выполнять запросы к базе данных, формировать отчеты на основе результатов выполнения запросов; приобретают навыки работы с системами командой разработки, управления версиями, документирования процесса разработки ПО.

Целью *производственного проекта* является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения, приобретение навыков и опыта практической работы по реализации и поддержке жизненного цикла программных систем: управлению процессами разработки требований, оценки рисков, проектирования, конструирования, тестирования, сопровождения программных систем, контролю за ходом реализации программных проектов, стратегическому планированию развития программных систем, оценке эффективности профессиональных коммуникаций внутри реального предприятия/организации.

Командный проект по программной инженерии – вид самостоятельной работы студента под руководством преподавателя, направленный на решение одной из актуальных задач в области профессиональной деятельности. Разрабатываемый проект может быть как научным, так и практикоориентированным. Проект выполняется в команде с поддержкой средств командной разработки ПО и контроля версий.

На 1-2 курсах реализуются индивидуальные проекты, направленные на применение полученных за время обучения теоретических знаний на практике. На 3-4 курсах выполняются командные проекты, работа над которыми ведется в ИТ-компаниях Пермского края и/или в НИУ ВШЭ – Пермь. Выполнение проектов осуществляется с использованием систем командной разработки, контроля версий, например, Microsoft Team Foundation Server.

Проекты могут выполняться по следующим направлениям:

- проекты по дисциплинам специализации: группа студентов разрабатывает проект на основе полученных при теоретическом обучении знаний, например, распределенное приложение (Skype, сетевая игра, социальную сеть и др.), компьютерную игру (в т.ч. на мобильных платформах), транслятор для

некоторого языка (подмножества языка) программирования, визуальный язык моделирования и др.

- научные проекты, выполняемые в рамках работы над грантами РФФИ, РГНФ, Научного фонда НИУ ВШЭ, над проектами по программам У.М.Н.И.К., СТАРТ, Imagine Cup, в научно-учебных лабораториях, проектно-учебных группах, научно-учебных группах и др.
- проекты, связанные с реализацией поставленных реальным заказчиком задач, находящихся в рамках ОС НИУ ВШЭ. Заказчиками проектов могут выступать государственные или коммерческие организации, научные лаборатории и центры, преподаватели образовательной программы;
- проекты, выполняемые студентами внутри реальных предприятий/организаций (в том числе при выполнении трудовых обязательств), после выполнения проекта студент должен предоставить руководителю проектной работы от кафедры письменный отчет, в котором будет подробно изложена вся выполненная им работа, а также отзыв руководителя структурного подразделения предприятия/организации, в котором выполнялся проект.

В рамках *научно-исследовательского семинара* выполняется подготовка студентов к участию в научно-исследовательской работе, знакомство студентов с тематикой научных исследований кафедры информационных технологий в бизнесе НИУ ВШЭ – Пермь, в которых они могут принимать участие, и формами такого участия; освоение студентами некоторых важных тем технологии разработки программных систем.

Курсовые работы, выполняемые студентами носят междисциплинарный характер и, как правило, на первом курсе отнесены к дисциплинам «Программирование», «Дискретная математика», «Компьютерный практикум по основам алгоритмизации и методам программирования», на втором – к дисциплинам «Базы данных», «Конструирование программного обеспечения», «Алгоритмы и структуры данных», «Операционные системы», на третьем курсе курсовая работа предполагает решение задачи, связанной с профессиональной областью деятельности бакалавра программной инженерии и является одним из этапов подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра. Темы курсовых работ определяются научными руководителями и утверждаются руководителем ОП. Структура работы, ее содержание определяются поставленной целью курсовой работы.

Целями *преддипломной практики* являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения;
- приобретение навыков и опыта практической работы по реализации и поддержке жизненного цикла программных систем: управлению процессами разработки требований, оценки рисков, проектирования, конструирования, тестирования, сопровождения программных систем, контролю за ходом реализации программных проектов, стратегическому планированию развития программных систем, оценке эффективности профессиональных коммуникаций внутри предприятия или организации;
- сбор материалов необходимых для успешного выполнения ВКР.

В рамках *подготовки ВКР* студент выполняет решение задач, связанных с профессиональной областью деятельности бакалавра программной инженерии, занимается оформлением результатов решения поставленных руководителем задач. Темы ВКР определяются научными руководителями и утверждаются руководителем ОП. Структура ВКР, ее содержание определяются целью ВКР.