

УТВЕРЖДЕН  
Ученым советом  
Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики»  
Протокол от 30.01.2015 № 1  
В редакции 2017 г.  
*(утверждена профессиональной коллегией  
УМС НИУ ВШЭ, протокол от 14.06.2017 г. №2)*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**по направлению подготовки  
09.03.04 Программная инженерия**

Квалификация:  
Бакалавр

Москва 2015

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Образовательный стандарт НИУ ВШЭ разработан в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», в соответствии с п. 10 ст. 11 которого образовательным организациям высшего образования, в отношении которых установлена категория "федеральный университет" или "национальный исследовательский университет", а также федеральным государственным образовательным организациям высшего образования, перечень которых утверждается указом Президента Российской Федерации, предоставлено право разрабатывать и утверждать самостоятельно образовательные стандарты по всем уровням высшего образования.

Требования к условиям реализации и результатам освоения образовательных программ высшего образования, включенные в такие образовательные стандарты, не могут быть ниже соответствующих требований федеральных государственных образовательных стандартов.

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	4
II. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ .....	4
III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ .....	5
IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.....	6
V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ .....	8
VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.....	11
VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ .....	15
VIII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.....	16

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего образования НИУ ВШЭ (далее – ОС НИУ ВШЭ) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации в НИУ ВШЭ основных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата по направлению подготовки **09.03.04 Программная инженерия**.

1.2. Данный ОС НИУ ВШЭ разработан с учетом рекомендаций, отраженных в следующих документах, разработанных объединённой рабочей группой ведущих международных сообществ специалистов в области информационных технологий Association for Computing Machinery (ACM) и IEEE Computer Society:

- Международным образовательным стандартом Software Engineering 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering.  
<http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf>
- Международным образовательным стандартом Computer Science Curricula 2013.  
<http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>
- Международным профессиональным стандартом – *SWEBOK Guide* Version 3 (*Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*),  
<http://www.computer.org/portal/web/swebok>
- The Software Engineering Competency Model (SWECOM)  
<http://www.computer.org/portal/web/pressroom/Software-Engineering-Competency-Model-SWECOM-Now-Open-for-Public-Review>

## II. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте НИУ ВШЭ используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», а также с международными документами в сфере высшего образования:

**основная образовательная программа** - комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных Федеральным законом об образовании, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов;

**профессиональное образование** – вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретной профессии или специальности;

**направление подготовки** – совокупность образовательных программ для бакалавров различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки;

**объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

**область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

**компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

**модуль** – часть образовательной программы или часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания;

**зачетная единица** – мера трудоемкости образовательной программы;

**результаты обучения** – усвоенные знания, умения и освоенные компетенции;

**учебный цикл** – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности;

**специализация** – группа учебных дисциплин, объединенная общностью проблематики.

В настоящем стандарте НИУ ВШЭ используются следующие сокращения:

**ВО** – высшее образование;

**ВКР** – выпускная квалификационная работа

**УК** – универсальные компетенции;

**ПК** – профессиональные компетенции

**ОС НИУ ВШЭ** – образовательный стандарт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики

**ОП** – образовательная программа;

**УЦ ОП** – учебный цикл образовательной программы;

**ФГОС ВО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

**з.е.** – зачетная единица

### **III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

#### **3.1 Характеристика направления подготовки:**

Программное обеспечение играет важную роль практически во всех аспектах повседневной жизни: государственном управлении, банковском деле и финансах, образовании, транспорте, индустрии развлечений, медицине, сельском хозяйстве и юриспруденции. Количество, размеры и области применения компьютерных программ резко увеличились. Однако достижение адекватной стоимости, сроков разработки и качества программных продуктов является серьезной проблемой. Существует множество причин возникновения этой проблемы, включая следующие:

- Программные продукты относятся к самым сложным системам, которые создаются человеком.

- Методы и процессы программирования, которые эффективно работают для одного человека или для небольшой команды при разработке программ умеренных размеров, плохо масштабируются для разработки крупных и сложных систем (т.е. систем, состоящих из миллионов строк кода и требующих нескольких лет работы сотен разработчиков программного обеспечения).

- Скорость изменения компьютерных и программных технологий создает потребность в новых и эволюционирующих программных продуктах. Пользовательские ожидания и конкурентная борьба, возникающие в таких условиях, существенно затрудняют возможность выпустить качественное программное обеспечение в приемлемые сроки.

В рамках данного направления предполагается подготовка исследователей, разработчиков в области программной инженерии, в первую очередь для работы в высокотехнологичных областях индустрии и экономики, в которых наиболее востребованы специалисты данной предметной области.

Существенная доля программы посвящена проектной и исследовательской работе, что позволяет эффективно закрепить полученные за время обучения теоретические знания на практике и получить навыки командной работы.

3.2 Высшее образование по программам бакалавриата в рамках данного направления подготовки (в том числе инклюзивное образование инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) может быть получено только в образовательных организациях. Получение высшего образования по программам бакалавриата в рамках данного направления подготовки в форме самообразования не допускается.

3.3 Обучение по программам бакалавриата по данному направлению осуществляется в очной и очно-заочной формах обучения.

3.4 Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы несколькими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

3.5 Сроком получения образования по программе бакалавриата данного направления подготовки для очной формы обучения является срок освоения студентом всех элементов образовательной программы и прохождение государственной итоговой аттестации.

3.6 Стандартный объем программы бакалавриата при очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. Студент, осваивающий ежегодно в очной форме стандартный объем программы бакалавриата, завершает освоение образовательной программы за 4 года.

Для очно-заочной формы обучения стандартный срок освоения образовательной программы может быть увеличен до 4,5 лет.

3.7 Объем программы бакалавриата за один учебный год в любой форме обучения не может составлять более 75 з.е.

3.8 По данному направлению подготовки не допускается реализация программ бакалавриата с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## **IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

4.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр», включает промышленное 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

4.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата с присвоением квалификации «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.

4.3 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники по программам бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр»:

- научно-исследовательская (НИД);
- аналитическая (АД);
- проектная (ПД);
- технологическая (ПТД\_ПИ2);
- производственная (ПТД\_ПИ1);
- педагогическая (ПеД);
- организационно-управленческая (ОУД);
- сервисно-эксплуатационная (ПТД\_ПИ2).

4.4 Выпускник, освоивший программу бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр», в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

#### ***Научно-исследовательская деятельность***

- 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.

#### ***Аналитическая деятельность***

- 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.

#### ***Проектная деятельность***

- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания;
- создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование);

- выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;
- участие в интеграции компонент программного продукта;
- разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев;
- разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации.

#### ***Технологическая деятельность***

- 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.

#### ***Производственная деятельность***

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

#### ***Педагогическая деятельность***

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

#### ***Организационно-управленческая деятельность***

- 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.

#### ***Сервисно-эксплуатационная деятельность***

- 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.

## **V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

5.1 В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные и профессиональные компетенции.



5.1.1 Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

Код компетенции по порядку	Код компетенции по ЕК	Формулировка компетенции
УК-1	СК- Б 1	Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной
УК-2	СК-Б3	Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области.
УК-3	СК-Б4	Способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза
УК-4	СК-Б5	Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности
УК-5	СК-Б6	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	СК-Б7	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	СК-Б8	Способен работать в команде
УК-8	СК-Б9	Способен грамотно строить коммуникацию, исходя из целей и ситуации общения
УК-9	СК-Б10	Способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность
УК-10	СК-Б11	Способен осуществлять производственную или прикладную деятельность в международной среде

5.1.2 Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Код компетенции по порядку	Код компетенции по ЕК	Формулировка компетенции
<b>А) инструментальные компетенции</b>		
<b><i>в научно-исследовательской деятельности</i></b>		
ПК-1	ИК-1	Способен применять основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой при решении научно-исследовательских задач;
ПК-2	ИК-2	Способен к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
ПК-3	ИК-3	Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-4	ИК-4	Способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и

		эффективности
ПК-5	ИК-5	Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
<b>в аналитической деятельности</b>		
ПК-6	ИК-6	Способен формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта
ПК-7	ИК-7	Способен выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график
ПК-8	ИК-8	Способен готовить коммерческие предложения с вариантами решения
<b>в проектной деятельности</b>		
ПК-9	ИК-9	Способен создавать программное обеспечение для ЭВМ и систем различной архитектуры
ПК-10	ИК-10	Способен проектировать, конструировать и тестировать программные продукты
ПК-11	ИК-11	Способен читать, понимать и выделять главную идею прочитанного исходного кода, документации
ПК-12	ИК-12	Способен моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения
ПК-13	ИК-13	Способен оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения
ПК-14	ИК-14	Способен создавать программные интерфейсы
<b>в технологической деятельности</b>		
ПК-15	ИК-15	Способен использовать операционные системы, сетевые технологии, средства разработки программного интерфейса, применять языки и методы формальных спецификаций, системы управления базами данных
ПК-16	ИК-16	Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения
<b>в производственной деятельности</b>		
ПК-17	ИК-17	Способен применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК-18	ИК-18	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-19	ИК-19	Способен понимать стандарты и модели жизненного цикла
<b>в педагогической деятельности</b>		
ПК-20	ИК-20	Способен проводить практические занятия с пользователями программных систем
ПК-21	ИК-21	Способен оформлять методические материалы и пособия по применению программных систем
<b>в организационно-управленческой деятельности</b>		
ПК-22	ИК-22	Способен применять классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами
ПК-23	ИК-23	Способен применять методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения
ПК-24	ИК-24	Способен применять основы групповой динамики, психологии и профессионального поведения, при работе в команде разработчиков программного обеспечения

ПК-25	ИК-25	Способен использовать методы контроля проекта и версий при создании программного обеспечения
<i>в сервисно-эксплуатационной деятельности</i>		
ПК-26	ИК-26	Способен применять основные концепции и модели эволюции и сопровождения программного обеспечения
ПК-27	ИК-27	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)
Б) социально-личностные компетенции		
ПК-28	СЛК-Б1	Способен придерживаться правовых и этических норм в профессиональной деятельности
ПК-29	СЛК-Б2	Способен осознавать и учитывать социокультурные различия в профессиональной деятельности
ПК-30	СЛК-Б3	Способен к осознанному целеполаганию, профессиональному и личностному развитию
ПК-31	СЛК-Б4	Способен к социальному взаимодействию, к сотрудничеству и разрешению конфликтов.
ПК-32	СЛК-Б5	Способен поддерживать общий уровень физической активности и здоровья для ведения активной социальной и профессиональной деятельности
ПК-33	СЛК-Б6	Способен понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе.
ПК-34	СЛК-Б7	Способен социально-ответственно принимать решения в нестандартных ситуациях профессиональной деятельности.
ПК-35	СЛК-Б8	Способен гибко адаптироваться к различным профессиональным ситуациям, проявлять творческий подход, инициативу и настойчивость в достижении целей профессиональной деятельности и личных
ПК-36	СЛК-Б9	Способен ориентироваться в системе общечеловеческих ценностей и ценностей мировой и российской культуры, понимает значение гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации.

5.2 При разработке программы бакалавриата в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата обязательно включаются все универсальные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована данная программа бакалавриата.

5.3 При разработке программы бакалавриата НИУ ВШЭ устанавливает требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам с учетом планируемых результатов освоения образовательной программы, указанным в настоящем ОС НИУ ВШЭ.

## **VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

6.1 Требования к структуре основных образовательных программ подготовки бакалавра.

Основная образовательная программа подготовки бакалавра с присвоением квалификации «бакалавр» предусматривает изучение следующих блоков (Таблица 1):

*Б.О – общий цикл*

*Б.Пр – профессиональный цикл (Major), в т.ч.:*

*Б.Пр.Б – базовая часть;*

*Б.ДВ – дисциплины по выбору;*

*Б.М – дополнительный профиль (Minor);*

*Б.ПД – проектная и/или исследовательская работа;*

*Б.Ф – факультативы (дополнительно к образовательной программе);*

*Б.ГИА – государственная итоговая аттестация.*

Базовой частью образовательной программы является совокупность ее элементов, устанавливаемых НИУ ВШЭ в данном образовательном стандарте, вариативной частью образовательной программы является совокупность ее элементов, устанавливаемых разработчиками отдельных программ бакалавриата по данному направлению в рамках ОС НИУ ВШЭ и/или выбираемых студентами указанных программ.

Таблица 1

Код элемента	Элементы ООП	Примерные дисциплины	Количество ЗЕ	Формируемые компетенции
Б.О	Общий цикл		5	
	<i>Базовая часть</i>	Безопасность жизнедеятельности Физическая культура* История		УК1, УК-9, ПК-32, ПК-36
Б.Пр	Профессиональный цикл (Major)		149-152	
Б.Пр.Б.	<i>Базовая часть</i>	Математический анализ Алгебра Программирование Дискретная математика Введение в программную инженерию Архитектура вычислительных систем Операционные системы Теория вероятностей и математическая статистика Статистические и эмпирические методы компьютеринга Алгоритмы и структуры данных Групповая динамика и коммуникации в профессиональной практике программной инженерии Конструирование программного обеспечения Базы данных Экономика программной инженерии Обеспечение качества и	121	УК1-УК-9 ПК-1-ПК-19, ПК-22-ПК-27, ПК-30, ПК-31, ПК-33-ПК-36

		тестирование Разработка и анализ требований Интеллектуальное право Проектирование архитектуры программных систем Управление программными проектами Распределенные вычисления Философия науки		
Б.ДВ.	Дисциплины по выбору		28-31	
Б.М.	Дополнительный профиль (Minor)		20	Определяется Minor'ом
Б..ПД	Практики, проектная и/ или исследовательская работа		60	УК-1 – УК-10, ПК-1 – ПК31
		Компьютерный практикум		
		Практика		
		Научно-исследовательский/ Проектный семинар		
		Курсовые работы		
		Проекты		
		Подготовка ВКР		
Б.Ф	Факультативы	<i>Наличие и полный состав определяются ОП.</i>  В том числе, например: Иностранный (английский) язык Иностранный второй язык Введение в программирование	<i>Максимальный объем определяет ОП, ЗЕ учитываются сверх общего объема ОП</i>	
Б.ГИА	Государственная итоговая аттестация	Государственный междисциплинарный экзамен по направлению** Защита ВКР	3-6	УК-8, ПК-5
	ИТОГО		240	

\*Для ОП, реализуемых в очной форме

\*\* Наличие государственного междисциплинарного экзамена по направлению определяется ОП

\*\*\* Наличие государственного междисциплинарного экзамена по направлению определяется ОП

6.2 В рамках базовой части цикла Б.О при очной форме обучения должна быть реализована дисциплина «Физическая культура». Для очной формы обучения объем указанной дисциплины должен составлять не менее 400 академических часов, из которых не менее 360 академических часов должны составлять практические занятия для обеспечения физической подготовленности обучающихся, в том числе профессионально-прикладного характера. Порядок освоения указанной дисциплины при реализации программ бакалавриата с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (по очной форме обучения) устанавливается НИУ ВШЭ самостоятельно.

Зачетные единицы по итогам освоения дисциплины «Физическая культура» обучающемуся не начисляются.

6.3 В блок Б.ПД «Практики, проектная и научно-исследовательская работа» входят индивидуальные и командные проекты, научно-исследовательский семинар, преддипломная практика и междисциплинарные курсовые работы, подготовка выпускной квалификационной работы (ВКР).

На 1-3 курсе реализуются индивидуальные и/или командные проекты<sup>1</sup>, направленные на применение полученных за время обучения теоретических знаний на практике, использованию инструментальных средств организации проектной деятельности, управление качеством программных продуктов.

На 4 курсе выполняются командные проекты, работа над которыми осуществляется в группах. Такие проекты могут быть научными или практикоориентированными и нацелены на развитие навыков командной работы, планирования и организации проектной работы, составление технических заданий.

В качестве проектов могут быть зачтены работа в научно-учебной лаборатории, проектно-учебной группе; участие в работе летней школы по профилю образовательной программы, подготовка научной статьи или выступления на конференции с постером или докладом, и пр.

Научно-исследовательский семинар является основной формой организации научно-исследовательской работы студентов. Он направлен на формирование навыков научно-исследовательской работы и выполняет функцию сопровождения научной работы студента в рамках курсовых работ и ВКР. Проектный семинар является основной формой поддержки проектной работы студентов.

Во время преддипломной практики студенты должны показать умение решать профессиональные задачи для подготовки ВКР. Преддипломная практика является обязательной.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности для данных обучающихся.

Способы проведения производственной практики: выездная, стационарная (по выбору ОП)

6.4 В блок Б.ГИА «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача междисциплинарного государственного экзамена по направлению подготовки (по выбору ОП).

6.5 В случае реализации программ бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий проведение практик и государственных аттестационных испытаний с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий не допускается.

6.6 При проектировании и реализации программ бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр» НИУ ВШЭ должен обеспечить обучающимся возможность освоения дисциплин по выбору, в том числе, при необходимости, специализированных адаптационных дисциплин (модулей) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

6.7 Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении программ бакалавриата в очной форме обучения составляет 24 академических часа: в указанный объем не входят обязательные занятия по физической культуре; при реализации обучения по индивидуальному плану, в том числе ускоренного обучения, максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю устанавливается НИУ ВШЭ.

---

<sup>1</sup> Могут реализоваться в рамках отдельных дисциплин.

6.8 Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по блоку Б.Пр «Профессиональный цикл (major)» должно составлять не более 50% от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока для программ бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр».

6.9 Порядки проектирования и реализации программ бакалавриата определяются НИУ ВШЭ в Положении об основной образовательной программе НИУ ВШЭ с учетом:

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования.

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

### **7.1 Требования к кадровым условиям реализации программ бакалавриата**

7.1.1 Реализация основных образовательных программ подготовки бакалавров должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью, владеющими иностранным(и) языком(ами).

7.1.2 Доля преподавателей, имеющих степень PhD, ученую степень кандидата или доктора наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 50%.

7.1.3 Доля штатных преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставках) должна составлять не менее 50 % от общего числа преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс в образовательной организации НИУ ВШЭ.

7.1.4 Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставках), имеющих высшее образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по программам бакалавриата данного направления подготовки, должна составлять не менее 70 %.

7.1.5 Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставках) из числа действующих руководителей и иных работников профильных организаций (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по программе бакалавриата, должна быть не менее 10%.

### **7.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению**

7.2.1 Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам и (или) электронным библиотекам, содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

В случае, если необходимые издания не включены в электронно-библиотечную систему (электронную библиотеку), библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик на 100 обучающихся.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен

индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, размещенные на основе прямых договорных отношений с правообладателями.

7.2.2 Электронно-библиотечная система и (или) электронная библиотека и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и соответствующие технические условия, как на территории образовательной организации, так и вне ее.

7.2.3 Электронно-библиотечная система и (или) электронная библиотека и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25% обучающихся по данному направлению подготовки.

7.2.4 По данному направлению подготовки допускается использование литературы со сроком первого издания не более 5 лет до момента начала обучения по дисциплине (модулю), за исключением дисциплин (модулей), направленных на формирование универсальных компетенций.

7.2.5 НИУ ВШЭ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)).

7.2.6 НИУ ВШЭ должен располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом данного направления подготовки в НИУ ВШЭ и соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата данного направления подготовки, включает в себя учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами, объединенными в локальные вычислительные сети с выходом в Интернет. Студенту должна быть предоставлена возможность практической работы на ЭВМ различной архитектуры в среде различных операционных систем и средств разработки программных и информационных систем. НИУ ВШЭ должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определяется в рабочих программах дисциплин.

При использовании электронных изданий НИУ ВШЭ должен обеспечить каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Должен быть обеспечен доступ к следующему перечню архивных и текущих материалов баз данных периодики:

- Springer Link издательства Springer (<http://link.springer.com/>)
- ScienceDirect издательства Elsevier
- Цифровая библиотека ACM Digital Library.

## **VII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

8.1 Ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при реализации программ бакалавриата, получения обучающимися требуемых результатов освоения программы несет НИУ ВШЭ.

8.2 Внешнее признание качества программ бакалавриата и их соответствия требованиям рынка труда и профессиональных стандартов (при наличии) устанавливается процедурами профессионально-общественной аккредитации образовательных программ.



8.3 Оценка качества освоения программ бакалавриата обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике определяются ОП (в том числе особенности процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), соответствующая информация доводится до сведения обучающихся в сроки, определенные в локальных нормативных актах НИУ ВШЭ.

В конце 2 курса проводится оценка готовности студентов к освоению профессиональных дисциплин на английском языке на последующих курсах; она имеет статус обязательного экзамена, проводимого внешними независимыми экспертами по методологии признанных международных тестов с определением уровня владения английским языком. В качестве результата экзамена могут быть зачтены международные сертификаты не ниже уровня, определяемого локальными нормативными актами НИУ ВШЭ.

Формой промежуточной аттестации обучающихся по подготовке ВКР является защита Proposal ВКР на английском языке.

8.4 НИУ ВШЭ самостоятельно определяет требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, а также требования к государственному экзамену (при наличии) на основе Порядка проведения государственной итоговой аттестации для программ бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, в том числе с учетом особенностей этих процедур для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

#### Разработчики ОС НИУ ВШЭ:

- С.М. Авдошин – к.т.н., профессор, руководитель департамента программной инженерии факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ
- Р.З. Ахметсафина - к.т.н., доцент, зам. руководителя департамента программной инженерии факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ
- Е.М. Гринкруг - к.т.н., доцент, зам. руководителя по науке департамента программной инженерии факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ
- К.Ю. Дегтярев - к.т.н., доцент департамента программной инженерии факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ, академический руководитель образовательной программы программной инженерии

#### Эксперты:

- А.К. Петренко – д.ф.м.н., профессор, заведующий отделом технологий программирования Института системного программирования РАН
- А.В. Цветков – д.т.н., генеральный директор группы компаний ПМСОФТ

Ректор НИУ ВШЭ

Я.И. Кузьминов

Первый проректор НИУ ВШЭ

В.В. Радаев

Проректор НИУ ВШЭ

С.Ю. Рошин

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

В результате освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 программная инженерия выпускник должен:

1. Демонстрировать владение знаниями и навыками в области программной инженерии, а также иметь профессиональные качества, необходимые для начала работы в качестве инженера по программному обеспечению. Обрести понимание и способность самостоятельно решать профессиональные вопросы, связанные с этикой профессионального поведения, экономикой и общественными потребностями.
2. В процессе работы над программными продуктами быть способными эффективно решать поставленные перед ними задачи как индивидуально, так и в команде. В реальной жизни выпускникам предстоит выполнять значительное количество проектов в одиночку, однако большинство задач требует работы в команде с другими людьми. Соответственно, выпускники должны овладеть максимально полной информацией о сути работы коллектива и ролях в команде. Они должны понимать важность таких вопросов, как дисциплинированный подход, необходимость придерживаться установленных сроков и оценки как индивидуальной, так и командной производительности.
3. Разрешать противоречия в стоящих перед проектом целях, находя приемлемые компромиссы в рамках существующих ограничений (стоимость, время, знания, существующие системы и организации и т.п.). Выпускники должны выполнять реалистичные задания, умышленно содержащие противоречивые и даже изменяющиеся требования.
4. Проектировать решения в одной или более предметных областях, используя подходы программной инженерии, балансирующие этические, общественные, юридические и экономические интересы различных заинтересованных сторон. Выпускники должны понимать достоинства и недостатки различных доступных альтернатив и последствия выбора того или иного подхода в каждой конкретной ситуации. В предлагаемых ими проектных решениях должны адекватно учитываться этические, общественные, юридические, экономические факторы, а также вопросы безопасности.
5. Демонстрировать понимание и способность к применению распространенных теорий, моделей и методов, которые обеспечивают современную базу для идентификации и анализа проблем, проектирования, разработки, реализации, аттестации и документирования программного обеспечения. В этом отношении существенным является командный проект по программной инженерии, который представляет собой крайне важную деятельность, логически интегрирующую и завершающую обучение. Командный проект по программной инженерии дает выпускникам возможность выполнить крупный проект и продемонстрировать умение объединять знания из различных курсов и эффективно их применять. Он позволяет студентам продемонстрировать понимание широкого спектра тем программной инженерии и способность применять приобретенные навыки для достижения желаемого эффекта. И, конечно, применить способность критически оценивать собственные действия и достижения.
6. Демонстрировать понимание важности и способность к ведению переговоров, способность результативно работать, осуществлять руководство и эффективно общаться с заинтересованными лицами в типичных для разработки программного обеспечения ситуациях.
7. Изучать новые модели, методы и технологии по мере их появления, а также осознавать необходимость постоянного профессионального роста.