**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

«Системное программирование» направления

подготовки 09.04.04 Программная инженерия

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждена  Академическим советом ОП  протокол № 02 от 20.05.2019г. |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Петренко А.К. |
| Объем практики в з.е., кредитах | 7 з.е. |
| Продолжительность практики в академических часах, в т.ч. объем контактной работы в час, или продолжительность практики в неделях | 266 академических часов, в т.ч. 2 часа контактной работы  (3 недели) |
| Курс | 1 курс |
| Вид практики | Производственная |
| Тип практики | Научно-исследовательская |

# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Цели и задачи практики

Целями проведения научно-исследовательской практики являются:

* планирование (включая разработку концептуальных моделей, программ проведения научных исследований) и организация научных исследований; разработка собственного научного проекта;
* самостоятельное проведение научных исследований в соответствующем предметном, научном поле, на стыке наук; определение и структурирование исследовательской проблемы в области профессиональной деятельности, самостоятельный выбор и обоснование объекта, предмета, целей, задач и методов исследования по актуальной проблематике в профессиональной области и их реализация;
* подготовка, редактирование и рецензирование аналитических докладов, отчетов и аналитических записок, научных/научно-технических публикаций, информационных материалов по результатам исследовательских работ;
* участие в организации и работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
* самостоятельный поиск, мониторинг, оценка (валидация) и обработка источников информации (в том числе на иностранных языках);
* выбор методологии и инструментальных средств для анализа в соответствии с условиями, целями и задачами;
* анализ данных прикладных исследований с использованием качественных и количественных методов;
* аналитическое обеспечение выработки, принятия, реализации и оценки решений различного уровня, разработка рекомендаций для основных субъектов профессиональной деятельности;

## Место практики в структуре ОП

Научно-исследовательская практика относится к Блоку 2. Практика(и), проектная и(или) Научно-исследовательская работа учебного плана программы магистратуры «Системное программирование», направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия. Научно-исследовательская практика преимущественно должна являться продолжением работы по тематике междисциплинарной курсовой работы, выполняемой на 1 году обучения. Основным требованием для успешного прохождения практики является освоение учебной программы 1 курса и выбор тематики научно-исследовательской работы как продолжения работы по теме курсовой работы и/или начала работы по теме выпускной квалификационной работы.

Для освоения дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

* способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной;
* способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников;
* способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности;
* способен писать, оформлять, отлаживать и оптимизировать программный код хотя бы на одном языке программирования;
* способен вести письменную и устную коммуникацию на русском и английском языках.

Допускается прохождение производственной (научно-исследовательской) практики по месту работы, при условии соответствия целей и задач трудовой деятельности целям и задачам практики. Помимо этого, необходимо согласование данного вопроса с ответственным за организацию практики.

Следует отметить, что знания, умения и навыки, приобретаемые студентами при прохождении научно-исследовательской практики, необходимы для выполнения проекта и подготовки выпускной квалификационной работы на 2-м курсе обучения, а также для последующей трудовой деятельности выпускников.

Способ проведения производственной (научно-исследовательской) практики–

стационарный.

# Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции)

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

**Таблица 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Формулировка компетенции | Профессиональные задачи, для решения которых требуется данная компетенция |
| ПК-1 | Способен отбирать и разрабатывать методы анализа объектов профессиональной деятельности на основе общих тенденций развития программной инженерии | Задачи, связанные с определением и структурированием исследовательской (проектной) проблемы в рамках задания на практику; нахождение (анализ и выбор) эффективных подходов к анализу объектов проф. деятельности |
| ПК-2 | Способен проводить анализ, синтез, оптимизацию решений с целью обеспечения качества объектов профессиональной деятельности | Задачи, связанные с самостоятельным выбором, анализом и обоснованием предлагаемого(-мых) решения(-ний), навыками решения слабоструктурирован-ных проблем, выработкой рекомендаций (самостоятельные предложения и решения, выработанные в результате коллективных обсуждений со стейкхолдерами) по улучшению предлагаемых решений; использование количественных и качественных метрик качества объектов профессиональной деятельности |
| ПК-3 | Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу | Задачи, связанные с планированием всех этапов выполняемой работы в соответствии с заданием на практику (соотв. задание может предусматривать выполнение определенных работ в рамках группового проекта, что требует активного взаимо-действия со всеми членами команды), участие в обсуждениях (семинарах), посвященных отдельным темам НИР |
| ПК-4 | Способен планировать, управлять и контролировать выполнение требований заказчика к программному продукту в процессе разработки | Задачи, связанные с формированием видения решения рассматриваемой задачи, масштаба работы, понимания имеющихся ограничений, путей уточнения неясных или противоречивых требований (выработка и совершенствования навыков организации/участия в диалоге с заказчиком) |
| ПК-16 | Способен реализовать разработку программного обеспечения | Задачи, связанные с совершенствованием навыков разработки ПО (технологии и методологии разработки, языки программирования, развертывание ПО, непрерывная интеграция, управление выпусками, модульное тестирование, контроль версий и др.) |

# Структура и содержание практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 7 зачетных единиц, 266 общих часов (включающих в себя не менее 2 академических часов контактной работы), общая продолжительность практики – 2 недели (14 календарных дней).

Конкретные сроки прохождения практики указываются в индивидуальном задании студента и утверждаются приказом.

Практика может проводиться как непрерывно, так и дискретно, посредством чередования в индивидуальном плане-графике студента периодов для проведения практик с учебными периодами для проведения теоретических занятий по курсам, предусмотренных учебным планом. Возможно сочетание дискретного и непрерывного проведения практической работы по их видам и периодам проведения. Виды и содержание практической работы студента представлены в Таблице 2.

**Таблица 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды практической работы студента | Содержание деятельности | Коды формируемых компетенций |
|  | Подготовка научно-исследовательской статьи, доклада на конференции (семинарах), презентации, обучающих материалов | Изучение литературы по теме, проведение исследований, систематизация и описание изученного материала, полученных результатов, представление материала в требуемом формате целевого мероприятия | УК-1, УК-2, УК-4, УК-8, ОПК-3, ПК-2, ПК-3 |
|  | Подготовка обзора литературы по тематике проекта – курсовой (КР) или будущей выпускной квалификационной работы (ВКР); самостоятельный поиск, мониторинг, оценка (валидация) и обработка источников информации (на русском и английском языках); выбор методологии и инструментальных средств для анализа в соответствии с заданными условиями, целями и поставленными задачами | Изучение источников по исследуемой теме, обоснованный выбор и оценка качества работы рассматриваемых методов (подходов/технологий), выбор лучшего (при заданных критериях качества) подхода (метода/технологии) применительно к поставленной задаче в условиях выбранных качественных и количественных оценок | УК-1, УК-4, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2 |
|  | Исследование и применение современных методов программной инженерии (методов и технологий разработки ПО), анализа данных, алгоритмов и др.; обоснование, валидация и оптимизация проектных решений с целью обеспечения выполнения требований заказчика и соблюдение требуемого качества | Проведение экспериментальных расчетов по существующим методикам анализа данных, сравнение результатов экспериментов, проведенных по разным методикам. Обоснование выбранных проектных решений, используемого стека технологий | УК-1, УК-4, ОПК-3, ОПК-6, ПК-3, ПК-4, ПК-16 |
|  | Работа с программным обеспечением, необходимыми для выполнения научно-исследовательских задач по тематике проекта – курсовой (КР) или будущей выпускной квалификационной работы (ВКР); принятие решений в рамках управленческой компетенции; планирование и реализация процесса разработки программного обеспечения | Анализ существующих, применение и тестирование выбранных программных решений применительно к поставленной задаче; планирование процесса разработки ПО | ОПК-3, ПК-4, ПК-16 |

# Формы отчетности по практике

Форма отчетности по итогам прохождения практики студентом (предоставляемый студентом документ – в печатном виде и электронном виде– отчет по практике, отражающий объем и содержание выполненной во время практики студентом работы (индивидуального задания), полученные им навыки и умения, сформированные компетенции (примерная форма отчета показан в Приложении 1). Сдача и хранение представляемой студентом отчетности осуществляется преимущественно с использованием специального модуля электронной системы управления образовательным процессом НИУ ВШЭ (LMS | <https://lms.hse.ru/>).

# промежуточная аттестация по практике

## Критерии и оценочная шкала для промежуточной аттестации по практике

Текущий контроль по учебной практике не предусмотрен.

Экзамен проводится в форме рассмотрения ответственным за организацию практики **(а)** отчета по практике и **(б)** отзыва непосредственного руководителя (по месту прохождения практики) на предмет их соответствия программе практики, а также соответствия рекомендуемой оценки руководителя практики установленным критериям промежуточной аттестации по практике. Отзыв (пункт **(б)**) оформляется в свободной форме, отражающей (включающей) при этом краткое описание выполненных студентом задач, оценку полноты и качества выполнения плана практики, отношение студента к выполнению возложенной на него работы, выводы об уровне подготовки и профессиональной пригодности студента; при желании, в отчет можно включить дополнительные комментарии. В случае необходимости (напр., возникающие вопросы) ответственный за организацию практики проводит

собеседование со студентом. Менеджер программы отвечает за координацию расписания таких собеседований, при этом собеседования могут проводиться очно или дистанционно. Выставляемая за экзамен оценка учитывает полноту и качество выполнения работ (индивидуального задания) студентом, а также полноту и качество оформления представляемого отчёта по практике. Результаты экзамена фиксируются в ведомости, которая передается в Учебный офис. Оценки результата прохождения практики формируются на основании следующей примерной шкалы:

**(а)** оценка «8-9-10» (*«отлично»-«блестяще»*) выставляется студенту, если он(а) в полном объёме, полностью и правильно выполнил задание на практику, не получил(а) замечаний (в отзыве) от непосредственного руководителя (по месту прохождения практики), и в установленные сроки представил(а) руководителю практики (ответственному за организацию практики) оформленный в соответствии с требованиями отчет о прохождении практики, изложил(а) в отчете в полном объеме материал, касающийся всех разделов (задач) практики,

**(б)** оценка «6-7» (*«хорошо»-«очень хорошо»*) выставляется студенту, если он(а) своевременно в установленные сроки представил(а) руководителю практики (ответственному за организацию практики) отчёт о прохождении практики, но получил незначительные замечания, касающиеся полноты и качества выполнения задания(-й) практики, оформлению и полноте раскрытия (описания) материала в представленном отчёте,

**(в)** оценка «4–5» (*«удовлетворительно»-«весьма удовлетворительно»*) выставляется студенту, если он(а) своевременно в установленные сроки представил руководителю практики отчёт о прохождении практики, но получил существенные замечания (критику), касающиеся полноты и качества выполнения задания(-й) на практику, оформления и полноте раскрытия (описания) материала (полученных) в представленном отчёте,

**(г)** оценка «0-1-2-3» (*«очень плохо»*-*«неудовлетворительно»*) выставляется студенту, не выполнившему программу практики, т.е. либо выполнившему только незначительную часть задания(-й) на практику, не продемонстрировав требуемых умений и навыков при выполнении задания(-й), либо не представившему в установленные заранее сроки отчёт о прохождении практики (полученных результатах).

Студенты, не выполнившие программы практик в установленный учебным планом срок, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время. При этом непосредственный руководитель практики и задание на практику не подлежат изменению.

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Фонд оценочных средств по практике включает индивидуальные задания в соответствии с задачами практики, отчеты студентов по практике, отзыв руководителя практики.

По итогам учебной практики аттестуются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки отчеты и отзывы по практике.

Примеры контрольных вопросов и заданий по отдельным разделам (этапам) практики, осваиваемых студентами самостоятельно в процессе прохождения практики и подготовки отчёта:

1. Получение и анализ требований, функциональные и нефункциональные требования,
2. Профили стандартов жизненного цикла программного продукта,
3. Модели и процессы управления программными проектами,
4. Методы планирования и управления ресурсами жизненного цикла программного обеспечения,
5. Конструирование программного обеспечения, проектирование и использование API, обработка ошибок, исключений, отказоустойчивость,
6. Тестирование программного обеспечения,
7. Этапы и принципы управления качеством процессов разработки в течение жизненного цикла разработки программного обеспечения,
8. Технологии разработки программных комплексов,
9. Принципы методологического обоснования научного исследования,
10. Современные методы научных исследований для формирования мнений (суждений) и выводов по соответствующим проблемам профессиональной деятельности,
11. Основные принципы планирования, организации и проведения исследования в областях профессиональной деятельности,
12. Типовые программные решения, ориентированные на выполнение научных, проектных и технологических задач,
13. Принципы выбора технической и экономической моделей эволюции и сопровождения программного обеспечения,
14. Методы логико-методологического анализа научного исследования и его результатов,
15. Методы научного поиска при разработке новых путей решения профессиональных и социально-экономических задач в своей области деятельности,
16. Принципы управления версиями и релизами программного продукта, навыками поддержки целостности конфигурации в течение жизненного цикла программного проекта,
17. Работа в команде, преодоление сложности проблемы (задач), связанными с ней неясностью, неопределенностью и рисками, взаимодействие со стейкхолдерами,
18. Методы обеспечения качества объектов профессиональной деятельности,
19. Технологии проектирования и управления объектами профессиональной деятельности.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

**Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых (рекомендуемых) для проведения практики**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование |
| Основная (рекомендуемая) литература (печатные  издания) и ресурсы сети «Интернет» | |
| **1** | Альтшуллер Генрих. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач Alpina Publisher. ISBN: 978-5-9614-1494-3, 978-5-9614-2189-7. |
| **2** | Архангельский Глеб; Телегина Татьяна; Лукашенко Марианна; Бехтерев Сергей.Тайм-менеджмент. Полный курс: Учебное пособие. Alpina Publisher. ISBN: 978-5-9614-1881-1, 2018 |
| **3** | Орлов С.А. Программная инженерия: технологии разработки программного обеспечения, изд-во ‘Питер’, 2016 (ISBN: 978-5-496-01917-0) / доступ: библиотека НИУ ВШЭ |
| **4** | Journal of Software Engineering Research and Development, vol. 1/2013 – 6/2018, Springer Berlin Heidelberg, <https://link.springer.com/journal/40411> (доступ: электронные ресурсы библиотеки НИУ ВШЭ) |
| **5** | Вольфсон Б. Гибкое управление проектами и продуктами, изд-во ‘Питер’, 2017 (ISBN: 978-549-60132-39) / доступ: библиотека НИУ ВШЭ |
| **6** | Коул Р. Блистательный Agile: гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban, изд-во ‘Питер’, 2019 (ISBN: 978-5-446-11051-3) / доступ: библиотека НИУ ВШЭ |
| **7** | Ньютон Р. Управление проектами от А до Я, изд-во ‘Альпина Паблишер’, 2018 (ISBN: 978-5-961-46940-0) / доступ: библиотека НИУ ВШЭ |
| **8** | Гецци К. Основы инженерии программного обеспечения, изд-во ‘БХВ-Петербург’, 2005 (ISBN: 978-5-941-57403-7) / доступ: библиотека НИУ ВШЭ |
| **9** | Software and Systems Modeling, vol. 1/2002 – 18/2019, Springer Berlin Heidelberg, <https://link.springer.com/journal/10270> (доступ: электронные ресурсы библиотеки НИУ ВШЭ) |

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ обеспечение практики

При прохождении практики в НИУ ВШЭ студенты могут активно пользоваться компьютерными классами, компьютерной сетью, библиотекой, персональными компьютерами, научно-исследовательским и другим оборудованием НИУ ВШЭ, необходимым для успешного выполнения задания на практику.

При прохождении практики в профильной организации (компании) в соответствии с договором на проведение практики, студенты могут пользоваться лабораториями, специально оборудованными кабинетами, поисковыми системами, базами данных, библиотекой, технической и другой документацией, вычислительной техникой в той организации, где они проходят практику, необходимыми для успешного выполнения студентами задания на практику. Все эти вопросы могут быть согласованы на месте с руководителем практики (по месту прохождения практики).

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

В процессе прохождения практики обучающиеся могут использовать информационные (программные и аппаратные) ресурсы, в том числе операционные системы, компьютерные системы для моделирования, средства автоматизации проектирования и разработки программного обеспечения, стеки технологий и пр., применяемые в организации (компании), на базе которой проводится практика и требуемые для успешного выполнения поставленной(-ных) задач(и),

При прохождении практики в НИУ ВШЭ студенты могут использовать для решения поставленных задач различные программные продукты, в том числе ОС Windows 7/8/10, Microsoft Office 365 (Word, Excel, PowerPoint, Sway, OneNote и др.), а также лицензионное программное обеспечение Microsoft для разработчиков (Azure Dev Tools for Teaching, <https://azure.microsoft.com/en-us/education/institutions/dev-tools-for-teaching-faq/>) в рамках программы Microsoft Imagine.

**Приложение А: < *Образец титульного листа отчета о прохождении практики* >**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа «Системное программирование»

магистратура

Специализация \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**О Т Ч Е Т**

**по производственной (научно-исследовательской) практике**

Выполнил студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(подпись)

**Проверили:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, ФИО руководителя от предприятия)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка) (подпись)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

МП (дата)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(должность, ФИО руководителя от факультета)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка) (подпись)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата)

**Структура отчета.**

1. Введение (в разделе должны быть приведены цели и задачи практики),
2. Содержательная часть,
3. Исполненное индивидуальное задание,
4. Заключение (включая самооценку сформированности компетенций),
5. Приложения (графики, схемы, таблицы, алгоритмы, иллюстрации и т.п.).

**Содержательная часть отчета** должна включать следующие разделы:

1. Краткая характеристика организации (места прохождения практики) с описанием сферы деятельности, организационной структуры, экономическими показателями,
2. Описание профессиональных задач, решаемых студентом на практике (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

**Приложение Б: < *Образец отзыва о работе студента* >**

**ОТЗЫВ**

**о работе студента с места прохождения практики**

Отзыв составляется по окончании практики руководителем от предприятия (компании).

В отзыве необходимо указать фамилию, инициалы студента, место прохождения практики, период («с-по») прохождения практики.

В отзыве должны быть отражены:

1. выполненные (решенные) студентом профессиональные задачи,
2. полнота и качество выполнения программы практики,
3. отношение студента к выполнению заданий, полученных на период прохождения практики,
4. оценка сформированности планируемых компетенций (дескрипторов их сформированности)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код компетенции | Формулировка компетенции /дескрипторы | Оценка сформированности (балльная, словесная) |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. выводы о профессиональной пригодности студента; при необходимости – коммента-рии о проявленных им личных и профессиональных качествах (молодого специалиста).

Отзыв подписывается руководителем практики от предприятия (компании) и заверяется печатью.