Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ФИЛИАЛ МГУ В Г. ДУБНЕ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

филиала МГУ в г. Дубне

_____/ Э.Э. Боос /

«01» сентября 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Наименование практики:

Технологическая практика

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки / специальность:

01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) ОПОП:

Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах

Форма обучения:

очная

Дубна 2025

Рабочая программа практики разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 "Прикладная математика и информатика"

1. Общие положения

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. Вид практики, способы и формы и место ее проведения

Вид практики:
Учебная
Тип практики:
Технологическая практика
Форма проведения практики:
Распределенно параллельно с основным учебным процессом.
Способы проведения практики – стационарная.
Форма контроля: зачет

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком филиала МГУ, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик. Прохождение учебных и производственных практик может осуществляться в режиме продолжения теоретического обучения.

Практика проводится в 1 семестре (распределенно).

3. Задачи практики

Целью учебной практики является формирование профессиональных знаний в сфере прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

Задачи практики:

- разработка, применение и реализация в современных программных комплексах алгоритмов компьютерной математики;
- разработка и реализация системного и прикладного программного обеспечения,
- верификация и тестирование программного обеспечения;
- разработка принципов функционирования информационно-коммуникационных систем, систем автоматического управления и анализа данных;
- разработка технической документации и методического обеспечения продукции в сфере информационных технологий, управление технической информацией;

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-	ОПК-4.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения ОПК-4.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых	Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач Знает фундаментальные научные

коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	научных принципов и методов исследования ОПК-4.3. Использует современные подходы к верификации ПО в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	принципы и методы исследований Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований

5. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика – Технологическая практика входит в Обязательную часть Блока 2 "Практика".

6. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц:
72 ч. (из них 72 ч. – самостоятельная работа)
Период проведения практики:
- для очной формы обучения – 1 курс, 1 семестр.

7. Содержание практики

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап	6		6	Собеседование
2	Основной этап.	60		60	Собеседование
3	Заключительный этап	6		6	Собеседование
	Промежуточная аттестация (экзамен):				
	ИТОГО	**72**	**0**	**72**	

Содержание разделов практики

N раз-дела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1	Подготовительный этап,	Инструктаж по технике безопасности и правилам охраны труда. Получение задания на практику. Ознакомление с областью научного исследования по выбранной теме магистерской диссертации. Анализ

		литературных источников.
2	Основной этап.	Анализ состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов, подготовка и проведение исследования, поиск, обработка данных и анализ результатов, изучение технических требований к оформлению научной работы их применение в процессе индивидуальной научно-исследовательской деятельности
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка письменного отчета по практике. Выступление в рамках научного семинара кафедры (лаборатории) по теме исследования. Подготовка отчета о прохождении учебной практики.

8.Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики проводится в форме контроля заполнения дневника по практике.

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты отчета по практике.

Промежуточная аттестация по учебной практике - зачет.

Формы отчетности по практике:

- дневник практики (заполняемый по каждой неделе прохождения практики); по окончании прохождения практики дневник также должен содержать отзыв руководителя практики от образовательной организации и руководителя практики от профильной организации (в случае прохождения практики в профильной организации);
- отчет о прохождении практики.

Объем отчета о прохождении практики не должен превышать 10-15 страниц печатного текста, формат А4, шрифт 14, Times New Roman, интервал полуторный. Структура отчета:

- титульный лист
- содержание;
- введение (цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики);
- пояснительная записка (перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, методика проведения исследований, анализ полученных результатов, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии);
- список использованных источников;
- приложение (материалы и документы, предоставленные организацией, методические материалы, т. п.)

9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения учебной практики

А) Основная литература

1. Инструментальные средства разработки мультимедийных приложений: учебное пособие (лабораторный практикум) : практикум : [16+] / авт.-сост. Т. А. Куликова, Н. А. Поддубная ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 148 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596220 (дата обращения: 09.08.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Торн, А. Основы анимации в Unity : практическое пособие : [16+] / А. Торн ; пер. с англ. Р. Н. Рагимова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 176 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://lib.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686742 (дата обращения: 29.07.2022). – ISBN 978-5-97060-716-9. – Текст : электронный.

Б) Дополнительная литература

1. Городняя, Л. В. Парадигма программирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Городняя. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-6680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151660 (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Заборовский, Г. А. Программирование на языке C# : учебно-методическое пособие / Г. А. Заборовский, В. В. Сидорик. — Минск : БНТУ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-985-583-074-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/248405 (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кокоса, К. Управление памятью в .NET : руководство / К. Кокоса ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 800 с. — ISBN 978-5-97060-800-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179484 (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Никифоров, С. Н. Прикладное программирование : учебное пособие для вузов / С. Н. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9094-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184156 (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Андреева, В. В. Программирование на языке C# : учебное пособие / В. В. Андреева, С. И. Самохина, А. Е. Петелин. — Томск : ТГУ, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-94621-812-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148657 (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

В) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Российское образование (федеральный портал) www.edu.ru
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://elibrary.ru
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. Режим доступа: https://www.scopus.com/
4. ScienceDirect. Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/
5. Научная библиотека открытого доступа «CyberLeninka». Режим доступа: http://cyberleninka.ru/

лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система Windows
- Операционная система Debian Linux
- Программное обеспечение для подготовки слайдов лекций MS PowerPoint, MS Word
- Программное обеспечение для создания и просмотра pdf-документов Adobe Reader
- Издательская система LaTeX
- Язык программирования Python и среда разработки Jupiter Notebook (вместе с библиотеками numpy, scikit-learn, pandas)
- Язык программирования R и среда разработки R Studio
- Файловый архиватор 7z. Свободно-распространяемое ПО

- Браузеры Google Chrome, Mozilla Firefox. Свободно-распространяемое ПО
- Офисный пакет LibreOffice. Свободно-распространяемое ПО
- Visual Studio Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- PyCharm Community Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО
- Anaconda Интегрированная среда разработки ПО. Свободно-распространяемое ПО

электронно-библиотечная система:

- ЭБС Лань - https://e.lanbook.com/
- ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
- ЭБС «Консультант студента» - https://www.studentlibrary.ru/

современные профессиональные баз данных:

- Официальный интернет-портал базы данных правовой информации http://pravo.gov.ru.
- База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - http://search.ebscohost.com
- Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - https://uisrussia.msu.ru

10.Материально-техническое обеспечение

Практика основывается на работе обучающихся студентов на материально-технической базе ОИЯИ. В зависимости от выбранной научной тематики используются базовые установки, методические стенды, аппаратные и программные средства сбора и анализа данных, и другое. В частности, предусмотрена работа на установках проектов:

- НИКА,
- ЦИВК ОИЯИ,
- HybriLIT, Говорун.

11. Методические рекомендации

Методические указания для руководителей практики

При организации практики на преподавателя – руководителя практики от Университета возлагаются следующие обязанности:

– составление плана прохождения практики, индивидуальных заданий каждому обучающемуся и согласование их с руководителем практики от предприятия (в случае, если это необходимо);

– обеспечение прохождения практики и руководство работой обучающегося, предусмотренной программой практики;

– оказание методической помощи обучающемуся при выполнении им индивидуальных заданий, сборе материалов и составлении отчета о практике;

– проведение индивидуальных консультаций (при необходимости);

– осуществление контроля за соблюдением сроков проведения практики и ее содержанием (соответствие ее содержания требованиям, установленным ОП к содержанию соответствующего вида практики);

– оценивание результатов практики: качество выполнения индивидуальных заданий, содержание представленного отчета, обучающегося по практике, отзыв-характеристика о прохождении практики;

– участие в приёме защиты результатов практики;

– предоставление заведующему кафедрой замечания и предложения по совершенствованию практического обучения бакалавров.

Методические указания для обучающихся

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности, которые отражены в Программе практики.

Для успешного выполнения заданий практики, обучающемуся необходимо самостоятельно детально изучить представленные источники литературы.

12.Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

12.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости проходит в устной форме.

12.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета
В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:
Билеты

12.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Перед началом практики студент получает индивидуальное задание на практику и оформляет отчет о прохождении практики по форме приведенной в Приложении 1.

Формой отчетности по итогам практики является составление отчета и его защита до начала экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация по результатам прохождения учебной практики проходит в виде защиты студентом отчета по выполненным заданиям руководителю практики.

Примеры заданий на учебную практику:

Тема 1. Поиск точек передачи данных на сервер для анализа защищённости веб-приложений.

Задание.

1) Изучить существующие статьи и подходы по теме обхода содержимого динамических веб-приложений
2) Найти существующие решения с открытым исходным кодом для обхода содержимого динамических веб-приложений
3) Разработать единую систему для тестирования
4) Собрать систему в docker-контейнер для быстрого запуска
5) Провести тестирование скорости работы найденных решений и полноты выдаваемых ими результатов.

Тема 2. Проверка гипотезы о том, что кастомизированный ханипот привлекает таргетированные эксплоиты в публичном интернете.

Задание.

1) Подготовить обзор класса недавно опубликованных уязвимостей удаленного исполнения кода (RCE).
2) Выбор подходящего программного обеспечения, содержащего данные уязвимости и/или имеющего модули, содержащие данные уязвимости.
3) Развертывание ханипотов высокого уровня взаимодействия (High interaction honeypot) на основе выбранного уязвимого программного обеспечения.
4) Журналирование трафика, направленного на атакуемый сервер. Анализ перехваченного трафика.
5) Проверка гипотезы на основе проведенного анализа.

Тема 3. Исследование дополнительных методов сокрытия вредоносного кода. Программная реализация руткитов на виртуальной машине.

Задание.

1)На основе докладов «Hiding Process Memory via Anti-Forensic Techniques». Авторы: Ralph Palutke, Frank Block, Patrick Reichenberger, Dominik Stripeika и «Exploiting Kernel Races Through Taming Thread Interleaving». Авторы: Yoochan Lee, Byoungyoung Lee, Chanwoo Min

Seoul National University, Virginia Tech изучить современные методы сокрытия вредоносного кода, их различия.

2)Исследовать сценарии атак, а также методы защиты от них.

3)Реализовать руткит на виртуальной машине.

Тема 4. Программная реализация алгоритма реализации сигнатур

Задание.

1) Реализовать программу, генерирующую сигнатуру библиотеки по входному набору JavaScript-файлов, содержащих эту библиотеку.
2) Реализовать программу, осуществляющую поиск библиотеки в заданном JavaScript-файле, используя сигнатуру, сгенерированную первой программой.

Тема 5. Исследование существующих методов эволюционного фаззинга искусственных нейронных сетей

Задание.

1) Провести исследование с целью выяснить, какой из существующих методов эволюционного фаззинга является наиболее эффективным для искусственных нейронных сетей.
2) Изучить библиотеки и утилиты необходимые для его запуска.
3) Реализовать дополнительные модули, осуществляющие определённые этапы работы фаззера.

Тема 6. Программное улучшение инструмента для распознавания аргументов функций

Задание.

На основе существующей программы “Arggrind”, реализованной на ядре Valgrind, отвечающей за сбор статистики для распознавания типа данных функций, сделать следующее:

1) Отладить общую систему вывода данных и улучшить сбор статистики.
2) Провести ряд тестов на «больших» программах с исходным кодом.
3) Провести ряд улучшений функций для сбора статистики о характеристиках типа данных аргумента.

В результате улучшений программа должна корректно работать на тестируемых данных и выдавать полный сбор статистики по всем аргументам функций.

Приложение 1. Форма отчета по учебной практике

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

Технологическая практика

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

_____ *(фамилия, имя, отчество)*

студент_____ группы

Магистерская программа_____
_____

Срок прохождения практики с _____
по _____

Задание на практику_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Подписи:
Студент:

Научный руководитель:

ОТЧЕТ

Краткий отчет студента о выполнении задания учебной практики:
(подробный отчет студента и отзыв руководителя прилагаются на отдельных листах)

Подпись студента Дата

Краткий отзыв руководителя(ей) учебной практики:
(должен содержать рекомендуемую оценку)

Подпись руководителя Дата