

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики

**УТВЕРЖДАЮ**  
декан факультета  
вычислительной математики и кибернетики



/И.А. Соколов /  
\_\_\_\_\_ 2021г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Наименование практики:**

**Учебная практика**

---

**Уровень высшего образования:**

**магистратура**

**Направление подготовки / специальность:**

**01.04.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Искусственный интеллект в кибербезопасности**

**Форма обучения:**

**очная**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена  
на заседании Ученого совета факультета ВМК  
(протокол № 4, от 29 сентября 2021 года)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) 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" программы магистратуры в редакции приказа МГУ от 21 декабря 2021 года

№

1404.

## **1. Наименование практики, ее вид и тип:** Учебная практика

Вид практики: Учебная практика

Тип: Технологическая практика

## **2. Цели и 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;

## **3. Место практики в структуре ОПОП**

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Практика это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе факультета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Входные требования для освоения практики, предварительные условия.

- умеет проводить изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, осуществлять применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- умеет проводить исследование и разработку математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.
- владение методами решения прикладных задач в области прикладной математики и информатики с помощью современных языков программирования и информационных технологий.

#### 4. Способ проведения практики:

Стационарный, распределенный

#### 5. Место и период проведения практики.

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

Практика проводится в I семестре (распределенно).

#### 6. Требования к результатам освоения практики

В соответствии с ОС МГУ и целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-5.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-5.1. З-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-5.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
ОПК-6. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-6.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	ОПК-6.1. З-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований ОПК-6.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ОПК-7.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода	ОПК-7.1. З-1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода

	<p>познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>	<p>познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-7.1. У-1. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p>
--	--	---

**7. Структура и содержание практики.** Объем практики: **4** зачетных единиц – всего **144 часа**- самостоятельная работа студента).

**7.1.** Структура практики по разделам.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап	18		18	Собеседование
2	Основной этап.	108		108	Собеседование
3	Заключительный этап	18		18	Собеседование
	<b>Промежуточная аттестация (зачет):</b>				

	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>144</b>	
--	--------------	------------	----------	------------	--

Оценка или зачет по учебной практике проставляется после отчета студента перед руководителем практики.

## 7.2. Содержание разделов практики

<b>№ раз-дела</b>	<b>Наименование раздела практики</b>	<b>Содержание раздела</b>
<b>1</b>	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.
<b>2</b>	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
<b>3</b>	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. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики):** составление и защита письменного отчета. Исходя из содержания плана практики, характеристики с места практики, отзыва руководителя практики и защиты отчета выставляется зачет.

## 9. Оценочные средства, необходимые для оценивания полученных студентом результатов обучения и компетенций

### 9.1. 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.

## 9.2. Критерии и шкалы оценивания

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по практике		
Оценка	2 (не зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств		
Знания (виды оценочных средств: задание на практику)	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: задание на практику)	Отсутствие умений	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: отчет по практике)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

Результаты обучения («знает», «умеет», «владеет», имеет навык или опыт»), которые оцениваются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации по практике, соотнесенные с формируемыми компетенциями выпускников образовательной программы, приведены в п.6 настоящей программы.

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области прикладной математики и информатики; получившему положительный отзыв от руководителя практики.

Оценка «Незачтено» выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; слабо знающему содержание и организацию научно-исследовательской работы; получившему неудовлетворительный отзыв от организации (учреждения, предприятия), в которой студент проходил практику.

Оценка по практике приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в текущем семестре или следующем за проведением практики семестре, если практики проводится в выделенные недели после окончания сессии.

## 10. Ресурсное обеспечение:

### а) основная литература:

1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения
2. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906–71; введён 1996–07–01 – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 37с.
3. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112–70; введён 1997–07–01. 01. – М.: Изд-во стандартов, 1997.



4. ГОСТ 2.759–82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники [Текст]. – Введён 1983–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
5. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
6. ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
7. ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
8. ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство программиста. [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
9. ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
10. ГОСТ 7.82–2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введён 2002–07–01. – Москва.

*б) ресурсы сети интернет*

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.  
URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс] : информационный ресурс / EastViewInformationServices. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.  
URL: [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.  
URL: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)

*в) Материально-техническая база*

Факультет, ответственный за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база факультета соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

**11. Язык преподавания: русский**

**12. Авторы программы**

доцент факультета ВМК МГУ И. В. Чижов.

**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