

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Механико-математический факультет



**УТВЕРЖДАЮ**  
декан механико-  
математического факультета  
/А.И. Шафаревич /  
«14» октября 2021г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование практики:**  
**Преддипломная практика**

---

**Уровень высшего образования:**  
**магистратура**

**Направление подготовки / специальность:**  
**02.04.01 "Математика и компьютерные науки" (3++)**

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**Цифровые технологии и искусственный интеллект**

**Форма обучения:**  
**очная**

Рабочая программа рассмотрена и утверждена  
на заседании Ученого совета Механико-математического факультета  
(протокол №7, от 14 октября 2021 года)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. N 13.

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

Вид практики: производственная

Тип: преддипломная практика

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

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки».

Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов механико-математического факультета.

Входные требования для освоения практики, предварительные условия.

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены для начала прохождения преддипломной практики:

**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 механико-математического факультета МГУ, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик. Прохождение учебных и производственных практик может осуществляться в режиме продолжения теоретического обучения.

Производственная (преддипломная практика) проводится на механико-математическом факультете, в академических институтах, компаниях и фирмах в г. Москве или ближнем Подмосковье. Преддипломная практика, проводимая вне механико-математического факультета, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам механико-математического факультета МГУ. Практика проводится в 4 семестре (распределенно).

**6. Требования к результатам освоения практики**

В соответствии с 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

<p>ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p>ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>
<p>ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>	<p>ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без) ПК-5.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>
<p>ОПК-9. Способен создавать и применять методы распределённого искусственного интеллекта для создания интеллектуальных сред и семантического веба</p>	<p>ПК-9.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем. ОПК-9.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)</p>	<p>ОПК-9.2. З-1. Знает основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-9.2. З-2. Знает принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-9.2. У-1. Умеет сформулировать задачу и</p>

		гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования ОПК-9.2. У-2. Умеет конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности
--	--	---

**7. Структура и содержание практики.** Объем практики: **3** зачетных единиц – всего **108 часов** - самостоятельная работа студента).

7.1. Структура практики по разделам.

№ раздел а	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Подготовительный этап	18		18	Собеседование
2	Основной этап.	72		72	Собеседование
3	Заключительный этап	18		18	Собеседование
	<b>Промежуточная аттестация (зачет):</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	

Оценка или зачет по производственной практике проставляется после отчета студента перед специальной комиссией с участием руководителя практики от кафедры.

7.2. Содержание разделов практики

№ раздела	Наименование раздела практики	Содержание раздела
1	Подготовительный этап,	Инструктаж по технике безопасности и правилам охраны труда. Получение задания на практику. Сбор и анализ литературных данных по теме магистерской диссертации; подготовка обзора литературы или реферата по выбранной теме.
2	Основной этап.	Постановка целей и задач научного исследования (определение целей и задачи

		исследования, постановка гипотез, определение необходимых информационных источников, анализ и оценка данных источников информации для выполнения магистерской диссертации
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка письменного отчета по практике. Подготовка отчета о Преддипломной практике, тезисов доклада на конференции, рукописи статьи. Отчет о работе заслушивается на заседании комиссии по Преддипломной практике, лабораторном научном коллоквиуме, кафедральной научной мини-сессии и пр.

**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 дифференцированная оценка.

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

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

Промежуточная аттестация по результатам прохождения преддипломной практики проходит в виде защиты студентом отчета (форма отчета приведена в Приложении 1) на научном семинаре кафедры. По результатам защиты отчета студент получает аттестацию, если комиссия дала положительную оценку его работы по каждому из приведенных ниже критериев:

1. объем выполненных работ и результаты текущего контроля (оценивается на основе характеристики работы студента, данной его научным руководителем);
2. информированность о состоянии аналогичных исследований в данной области математики и компьютерной науки (оценивается на основе письменного отчета и устной защиты студента);
3. ответы на вопросы по теме исследования (оценивается на основе устной защиты студента);
4. аргументированность заключений и выводов (оценивается на основе письменного отчета и устной защиты студента);
5. качество презентации материала (оценивается на основе устной защиты студента).

### **Примеры заданий на преддипломную практику**

- 1) «Расшифровка булевых функций из замкнутых классов Поста». Постановка задачи расшифровки функций. Дан класс булевых функций. Учитель загадывает некоторую функцию из класса. Ученик должен разгадать какую функцию загадал учитель, задавая вопросы о значении функции на выбранном учеником наборе. Сложностью расшифровки является количество заданных вопросов. Сложностью алгоритма расшифровки считается число вопросов, которое пришлось задать, чтобы расшифровать самую плохую для себя функцию из класса. Сложностью расшифровки класса функций называется сложность самого хорошего алгоритма, т.е. алгоритма, задающего наименьшее число запросов. Задача: найти сложность расшифровки каждого из замкнутых классов Поста.

- 2) «Сложность реализации периодических последовательностей плоскими автоматными схемами». Постановка задачи. Плоская автоматная схема – это схема, составленная из клеток (элементов схемы), где каждая клетка представляет собой или задержку, или произвольный булев оператор с суммарным числом входов и выходов, не превышающим четырех (по количеству сторон клеток). Входы и выходы клеток должны быть правильно подцеплены (выходы клеток разрешается подцеплять к входам соседних клеток). В любом ориентированном цикле должна содержать хотя бы одна задержка. Плоская автоматная схема без входов реализует периодическую последовательность, если на его выходе последовательно появляется эта последовательность. Переключательной мощностью схемы называется среднее число изменений сигналов на выходах элементов на одном периоде выходного слова. Надо разработать алгоритм синтеза плоских автоматных схем, который по заданной периодической последовательности строит плоскую автоматную схему, ее реализующую. Причем полученная схема должна иметь как можно меньшую переключательную мощность.
- 3) «Прогнозирование последовательностей автоматами». Постановка задачи. Дано некоторое множество бинарных последовательностей. Скажем, что автомат с одним входом и одним выходом прогнозирует данное множество, если при подаче на его вход любой последовательности из данного множества автомат через некоторое время на своем выходе начинает каждый момент предсказывать, какая буква поступит на его вход в следующий момент. Вопрос: какие множества последовательностей можно прогнозировать автоматами? Задача: разработать алгоритм, который для любого прогнозируемого множества последовательностей строит автомат, его прогнозирующий. Причем построенный автомат должен иметь как можно меньшее число состояний.
- 4) «Автоматный анализ некоторых свойств графа». Постановка задачи. Конечный автомат может бродить по графу в соответствии с каким-то своим алгоритмом и по мере прохождения ребер может перекрашивать ребра в другие цвета. Вопрос: может ли такого рода автомат, поставленный в некоторую произвольную вершину некоторого произвольного графа, через некоторое время понять, что данный граф является деревом? Другой вопрос: может такого рода автомат установить является ли граф почти деревом (т.е. графом, из которого удалением одного ребра можно получить дерево)? При положительном ответе построить автомат, который эти свойства устанавливает. Причем желательно, чтобы время установления данных свойств автоматом было как можно меньшим.
- 5) «Построение графов дорожных ситуаций по двумерным изображениям из правил дорожного движения». Задача относится к области семантического анализа изображений. Постановка задачи. Графом дорожной ситуации называется формальная модель дорожной ситуации, которая описывает некоторый фрагмент дороги вместе со всеми элементами разметки дороги и знаками, стоящими у дороги, а также со всеми транспортными средствами, находящимися на данном фрагменте дороги, вместе со всеми свойствами данных транспортных средств. Дано некоторое произвольное двумерное изображение, взятое из правил дорожного движения или из задачника по правилам дорожного движения. Необходимо по данному изображению как можно точнее построить граф дорожной ситуации.
- 6) «Реализация баз данных типа «ключ-значение» клеточными автоматами с локаторами». Постановка задачи. Клеточный автомат с локаторами – это клеточный автомат, который может посылать в эфир некоторые сигналы и получать из эфира суммарный

сигнал всех элементарных автоматов. База данных типа «ключ-значение» - это база данных пар ключ-значение, когда по «ключу» можно получить «значение». Причем рассматриваются динамические базы данных, т.е. базы данных, к которым применимы операции вставки, удаления и поиска данных. Надо построить клеточный автомат с локаторами, который позволяет реализовывать такого рода базы данных. Рассматриваются три меры сложности этих автоматов: время выполнения операций вставки, удаления и поиска, избыточность и энергопотребление. Под избыточностью понимается насколько активная область клеточного автомата больше реального объема базы данных в текущий момент. Под энергопотреблением понимается количество элементарных автоматов, которые поменяли свое состояние в текущий момент. Необходимо построить серию различных клеточных автоматов с локаторами, реализующих базы данных типа «ключ-значение» с разными соотношениями избыточности, энергопотребления и времени.

## 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 East View [Электронный ресурс]: информационный ресурс / East View Information Services. - 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*

Механико-математический 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:**

- 1 -

**ДНЕВНИК  
преддипломной практики**

Студента 2 курса магистратуры механико-математического факультета

---

(Фамилия имя отчество)

магистерская программа \_\_\_\_\_

---

группа \_\_\_\_\_

Тема преддипломной практики \_\_\_\_\_

---

---

---

Руководитель практики от факультета \_\_\_\_\_

(должность, звание)

---

(Фамилия Имя Отчество )

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

---

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_

(должность, звание)

---

(Фамилия Имя Отчество )

Подписи:

Студент:

Руководители:

Решение кафедральной комиссии по приему отчета

**ОЦЕНКА** \_\_\_\_\_

(оценка по преддипломной практике проставляется в зачетную книжку на стр. 30-31)

Подпись председателя комиссии

Подписи членов комиссии

ОТРЫВНОЙ ЛИСТ ДНЕВНИКА

**преддипломной практики**

( Заполняется и сдается в учебную часть 2 курса магистратуры до **20 февраля** )

студента 2 курса магистратуры механико-математического факультета

---

(Фамилия имя отчество)

магистерская программа \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

Тема преддипломной практики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель практики от факультета \_\_\_\_\_

(должность, звание)

\_\_\_\_\_

(Фамилия Имя Отчество )

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_

(должность, звание)

\_\_\_\_\_

(Фамилия Имя Отчество )

Тема магистерской диссертации

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Подписи:

Студент:

Научный руководитель:

- 3 -

**ЗАДАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Календарный план выполнения задания преддипломной практики:

1 Неделя

2 Неделя

3 Неделя

4 Неделя

5 Неделя

6 Неделя

7 Неделя

8 Неделя

9 Неделя

10 Неделя

11 Неделя

12 Неделя

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

Подпись студента

Дата

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

Подпись руководителя

Дата

## КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

### По охране труда при использовании на рабочем месте персональных компьютеров.

**ПОМНИТЕ!** Неправильное обращение с ПК, кабелями может привести к тяжелому поражению электрическим током, вызвать загорание аппаратуры.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- трогать разъемы соединительных кабелей во время работы ПК;
- класть диски и рабочие материалы на бумажных носителях на монитор и клавиатуру;
- работать во влажной одежде и влажными руками;
- вытирать пыль с ПК при его включенном состоянии.

**ЗАПОМНИТЕ!**

При появлении запаха гари следует немедленно прекратить работу, выключить аппаратуру и сообщить об этом руководителю подразделения. В случае пожара – немедленно сообщить в пожарную охрану и самостоятельно принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.

При аварии электрической сети или пожаре должен быть немедленно отключен главный сетевой рубильник.

**Перед началом работы следует убедиться** в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели.

**По окончании работы:**

- отключить вилку штепсельной розетки (в компьютерных классах механико-математического факультета этого делать не нужно);
- обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить руководителя подразделения.

Подпись студента \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата \_\_\_\_\_