

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**

**А.М. Райгородский**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Автоматизация научных исследований
<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Математическое моделирование и компьютерные технологии Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра интеллектуальных систем
<b>курс:</b>	3
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составил: В.В. Стрижов, канд. физ.-мат. наук

Программа обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных систем 09.03.2022

## Аннотация

Практические занятия, посвященные изучению методов научной работы и выполнения исследовательских проектов в области машинного обучения и анализа данных. Задачей студентов является исследование свойств моделей и алгоритмов прогнозирования. Целью работы является написание научной статьи с элементами новизны с последующей подачей в рецензируемый научный журнал. Студенты изучают методы планирования исследований, технику написания научных статей и проведения вычислительных экспериментов.

Работа включает следующие этапы: сбор и анализ литературы, математическая постановка задачи, описание метода решения задачи и исследование его свойств, проведение вычислительного эксперимента. Каждому студенту предлагается персональная тема, по которой он анализирует публикации отечественных и зарубежных исследователей за последние годы, ставит задачу и делает доклад для группы о полученных результатах. Далее выполняется математическое описание метода, делается промежуточный доклад о состоянии работ.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

Абстрактная - научиться точно, ясно, красиво излагать свои и чужие идеи.

Конкретная - написать научную статью, которая была бы принята другими исследователями, работающими в нашей области; сделать доклад.

#### Задачи дисциплины

- приобретение студентами навыков подготовки научных докладов и презентаций, написания научных статей.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории интеллектуального анализа данных;
- ☐ современные проблемы интеллектуального анализа данных.

уметь:

- ☐ пользоваться полученными знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;
- ☐ применять современные математические методы интеллектуального анализа данных;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

владеть:

- ☐ культурой постановки и моделирования прикладных задач;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ навыками теоретического анализа реальных задач интеллектуального анализа данных;
- ☐ навыками самостоятельной работы с литературой и в Интернете.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Подготовка презентации.		5		
2	Правила оформления научных работ. Построение научного доклада.		5		5
3	Принципы написания научной статьи. Черновик. План статьи.		10		5
4	Подготовка презентации.		10		5
Итого часов			30		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 6 (Весенний)

###### 1. Подготовка презентации.

Типы презентаций. Защита дипломной работы. Защита диссертации. Конференция. Выступление на семинаре.

###### 2. Правила оформления научных работ. Построение научного доклада.

Рекомендуемые обозначения

NB Заготовка для русскоязычной статьи со стилевым пакетом журнала «Вычислительные технологии», ZIP

NB Шаблон презентации Beamer-TeX

Elsevier's guide to publication

elsarticle.cls A better way to format your submission

Author Artwork Instructions

The elsarticle LaTeX document class

Russian: `\usepackage{cp1251}{inputenc} \usepackage[russian]{babel}`

Ключевые слова по MSC-кодам[1] Стилистика научного языка. Вступление, основная часть, заключение доклада. Этапы подготовки доклада.

###### 3. Принципы написания научной статьи. Черновик. План статьи.

Объем статьи. Иллюстрации. Структура статьи. Формулы. Аннотация. Список литературы.  
Название.

Аннотация.

Ключевые слова (используются те, которые дали хорошие результаты поиска).

Введение (примерно страница, далее — по абзацам, примерный план).

Основное сообщение — чему посвящена работа (одна-две фразы)

Обзор литературы — развитие предлагаемой идеи (не более двух абзацев)

Современное состояние области (два-четыре абзаца)

Что предлагается (два абзаца)

Как организована работа (предложение или два)

Постановка задачи (примерно страница).

Дано (как устроена выборка).

Предполагается, что (статистические гипотезы, гипотезы порождения данных)

Ограничения и другие предположения о характере данных.

Функционал или критерий качества искомой модели, решения (часто вытекает из гипотезы порождения данных).

Дополнительные требования (разбиения выборки, скользящий контроль, требования к мультиколлинеарности и подобное).

Решение: математическая часть (тут название первого раздела).

Сейчас (в д-2) ожидается схема решения.

Другие разделы.

Решение: алгоритмическая часть (часто уходит в следующий раздел).

Вычислительный эксперимент (не входит в д-2, но если есть результаты — желательно вставить).

Описание задачи, кратко.

Описание данных, достаточно, чтобы воспроизвести эксперимент самостоятельно.

Описание алгоритма или ход эксперимента.

Описание полученных результатов.

Выводы, сравнение результатов, полученных альтернативным путем.

Заключение (пишется в последнюю очередь).

Желательно вставить ссылку на `mlalgorithms/ваша_папка` для того, чтобы другие исследователи могли проверить результаты или использовать их в дальнейшей работе.

Литература (входит в д-1 и д-2).

Литература должна у вас уже быть по результатам доклада-1 (даже если она не вся указана во введении, пожалуйста, приведите полный список).

Аннотация: изложение краткого содержания и основных результатов (не более 600 знаков).

Введение: раскрытие темы статьи, общая постановка задачи, обзор литературы, описание подхода к решению задачи (от одной до двух страниц).

Постановка задачи: полная формальная постановка, введение обозначений, принятие необходимых гипотез, задание функционалов качества (одна страница).

Описание алгоритма (возможно несколько разделов): математическое описание предлагаемого алгоритма, исследование его свойств, доказательство необходимых теорем.

Вычислительный эксперимент: описание исходных и производных данных, описание технической части алгоритма (если необходимо), описание результатов, сравнение их с результатами других алгоритмов; крайне желательны иллюстрации.

Заключение: сжатое изложение результатов (1/4 страницы).

Список литературы: желательно найти опорные статьи за последние 10 лет, максимально покрывающие тематику (не менее 20 статей).

Общий объем работы — 6-8 страниц. Совет: иллюстрации желательно планировать заранее и писать код таким образом, чтобы иллюстрацию можно было бы перерисовать на любом этапе работы над статьей.

Как писать тезисы и аннотации.

Написание отчётов и статей (рекомендации).

4. Подготовка презентации.

## **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимое оборудование для практических занятий: компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, маркерная доска, связь с Интернетом).

## **6. Перечень рекомендуемой литературы**

Основная литература

1. Презентация научных проектов на английском языке: Книга для преподавателя Ю.Б. Кузьменкова, Москва, Издательство Московского Университета, 2012. - 140 с.- ISBN 978-5-211-05993-1.

Дополнительная литература

Написание отчётов и статей (рекомендации) <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На практических занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций. Используются электронные учебники.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, аксиомы.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы,
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;
- выполнение лабораторных работ, для осознание связей между теорией и практическими навыками.
- подготовку к дифференцированному зачету.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Математическое моделирование и компьютерные технологии Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра интеллектуальных систем
<b>курс:</b>	3
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчик:** В.В. Стрижов, канд. физ.-мат. наук

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Автоматизация научных исследований» обучающийся должен:

### знать:

- ☐ фундаментальные понятия, законы, теории интеллектуального анализа данных;
- ☐ современные проблемы интеллектуального анализа данных.

### уметь:

- ☐ пользоваться полученными знаниями для решения фундаментальных и прикладных задач;
- ☐ применять современные математические методы интеллектуального анализа данных;
- ☐ эффективно использовать информационные технологии и компьютерную технику для достижения необходимых теоретических и прикладных результатов.

### владеть:

- ☐ культурой постановки и моделирования прикладных задач;
- ☐ практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- ☐ навыками теоретического анализа реальных задач интеллектуального анализа данных;
- ☐ навыками самостоятельной работы с литературой и в Интернете.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Доклады на семинарах по состоянию текущей работы

## 4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дифференцированный зачет будет проходить в виде доклада.

Во время презентации требуется:

Поставить задачу.

Осветить основные принципы работы алгоритма (кратко, без деталей).

Описать интерфейсы модулей алгоритма.

Показать работу алгоритма на примерах.

Проанализировать свойства алгоритма.

Критерии оценивания



Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Дифференцированный зачет будет проходить в виде доклада. Продолжительность 5-10 минут и три дополнительные минуты на вопросы.