

**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

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Интеллектуальные системы
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Математическое моделирование и компьютерные технологии Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра интеллектуальных систем
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - 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: А.В. Грабовой, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры интеллектуальных систем 18.01.2023

Аннотация

Интеллектуальные системы — это системы, которые используют методы машинного обучения и анализа данных для решения прикладных задач. При решении различных прикладных задач, для решения которых используются методы машинного обучения, на текущее время выработались классические подходы и методы решения. Данные подходы должны быть известны при построении новых более качественных интеллектуальных систем.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Познакомить студентов с различными прикладными задачами, а также методами их решения. Представить различные научные группы, которые занимаются решениями рассмотренных прикладных задач.

Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний об области теоретических и прикладных исследований;
- знакомство слушателей с различными задачами;
- знакомство с практическими приложениями статистических методов анализа данных.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
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-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:

- основные разделы машинного обучения;
- новые подходы к решению прикладных задач.

уметь:

- применять современные математические методы к практическим задачам.

владеть:

- навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач прикладных задач;
- культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

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	Современные методы распределенной оптимизации		5		2
2	Прикладные методы дистилляции моделей глубокого обучения		5		3
3	Байесовские методы выборы моделей глубокого обучения		5		2
4	Тематическое моделирования для решения прикладных задач		5		3
5	Современные методы оптимизации		5		2
6	Анализ сигналов и временных рядов		5		3
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. Современные методы распределенной оптимизации

Типы прикладных задач при решении проблемы распределенной оптимизации. Решение задач.

2. Прикладные методы дистилляции моделей глубокого обучения

Основные проблемы дистилляции моделей глубокого обучения. Виды моделей.

3. Байесовские методы выборы моделей глубокого обучения

Преимущества байесовских подходов при решении прикладных задач. Решение задач.

4. Тематическое моделирования для решения прикладных задач

Область применения методов тематического моделирования в прикладных задачах, решение прикладных задач разными методами.

5. Современные методы оптимизации

Решения оптимизационных задач: современные подходы к их решению.

6. Анализ сигналов и временных рядов

Ключевые модели для предсказания временных рядов.

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. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Текст] / В. В. Вьюгин ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т), Лаб. структурных методов анализа данных в предсказательном моделировании (ПреМоЛаб), Ин-т проблем передачи информации им. А. А. Харкевича РАН - М.МЦНМО,2013

Дополнительная литература

1. Статистическая обработка результатов исследования случайных функций [Текст]/С. Я. Виленкин, -М., Энергия, 1979

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)

Не требуется.

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, методы доказательств.

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;
- подготовку к 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)

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

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Зачет

Разработчик: А.В. Грабовой, канд. физ.-мат. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
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-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.2 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого научного коллектива

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Интеллектуальные системы » обучающийся должен:

знать:

- основные разделы машинного обучения;
- новые подходы к решению прикладных задач.

уметь:

- применять современные математические методы к практическим задачам.

владеть:

- навыками разработки вычислительных алгоритмов для решения задач прикладных задач;
- культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач.

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

1. Распределенные оптимизации.
2. Типы прикладных задач.
3. Глубокое обучение.
4. Проблемы дистилляции моделей.
5. Байесовские методы.
6. Тематическое моделирование.
7. Оптимизационные задачи.
8. Анализ сигналов.
9. Временные ряды.
10. Ключевые модели.

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

1. Типы прикладных задач при решении проблемы распределенной оптимизации.
2. Современные методы решения прикладных задач в проблемах распределенной оптимизации.
3. Основные проблемы дистилляции моделей глубокого обучения.
4. Виды моделей глубокого обучения.
5. Преимущества байесовских подходов при решении прикладных задач.
6. Байесовские методы выбора моделей глубокого обучения.
7. Решение прикладных задач при байесовском подходе.

8. Область применения методов тематического моделирования в прикладных задачах.
9. Решения оптимизационных задач: современные подходы к решению.
10. Ключевые модели для предсказания временных рядов.

Критерии оценивания

Оценка «Зачтено» выставляется показавшему владение основными разделами программы.

Оценка «Не зачтено» выставляется студенту, у которого отсутствуют знания базовой составляющей дисциплины, допускаются грубые ошибки в изложении материала.

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

При проведении зачета, обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения зачета, обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой и другими материалами.