

**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:	Модельное мышление
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	А1360: Передовые методы искусственного интеллекта Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики центр практик и стажировок ФПМИ
курс:	3
квалификация:	бакалавр

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

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 30 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составил: А.Ю. Ширяев, заведующий лабораторией

Программа обсуждена на заседании центра практик и стажировок ФПМИ 12.02.2024

Аннотация

Дисциплина "Модельное мышление" представляет собой комплексный курс, направленный на развитие навыков анализа, прогнозирования и принятия решений на основе создания и использования моделей. Студенты изучают различные методы моделирования, анализа данных и оптимизации процессов для решения сложных задач в различных областях, таких как бизнес, экономика, наука и технологии. Дисциплина также способствует развитию критического мышления, логического анализа и умению принимать обоснованные решения в условиях неопределенности.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Развить у студентов способность к абстрактному мышлению и созданию моделей для решения задач в различных областях. Обучить навыкам построения и анализа моделей, позволяющих предсказывать, объяснять и оптимизировать процессы и явления. Способствовать развитию у студентов критического мышления и способности оценивать ограничения и допущения моделей.

Задачи дисциплины

- умение видеть суть проблемы и отделить важное от неважного;
- способность создавать абстрактные представления и оперировать ими;
- умение разбирать сложные проблемы на более простые компоненты;
- способность анализировать данные и выявлять закономерности.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия модельного мышления;
- типы моделей и их применение в различных областях;
- методы построения и анализа моделей;
- ограничения и допущения моделей.

уметь:

- построить модель для решения задачи;
- анализировать модель и интерпретировать ее результаты;
- оценивать качество модели и ее применимость.

владеть:

- навыками абстрактного мышления;
- способностью к решению проблем с помощью моделей;
- пониманием ограничений и допущений моделей.

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	Введение в модельное мышление	5	5		5
2	Типы моделей	5	5		5
3	Процесс создания моделей	5	5		5
4	Применение моделей в различных областях	5	5		5
5	Анализ и интерпретация моделей	10	10		10
Итого часов		30	30		30
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

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

Семестр: 6 (Весенний)

1. Введение в модельное мышление

Определение модельного мышления. Роль моделей в понимании и анализе сложных систем. Преимущества и ограничения модельного мышления.

2. Типы моделей

Физические модели. Математические модели. Компьютерные модели. Статистические модели.

3. Процесс создания моделей

Определение целей и задач моделирования. Сбор данных и параметров модели. Выбор подходящего типа модели. Разработка структуры модели и ее компонентов. Проверка и валидация модели.

4. Применение моделей в различных областях

Моделирование в науке и инженерии. Моделирование в экономике и финансах. Моделирование в медицине и биологии. Моделирование в социальных науках.

5. Анализ и интерпретация моделей

Оценка точности и достоверности моделей. Интерпретация результатов моделирования. Использование моделей для прогнозирования и принятия решений. Критическое мышление и оценка ограничений моделей.

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

Стандартная учебная аудитория, оборудованная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система) для докладов и презентаций.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Эффективные алгоритмы и сложность вычислений [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Кузюрин, С. А. Фомин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2007 .— 312 с.

Дополнительная литература

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

Не используются

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

На занятиях используется компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, звуковая система),

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.

Успешное освоение дисциплины требует:

- посещения студентом всех видов аудиторных занятий;
- качественной самостоятельной подготовки к практическим занятиям, активной работы на них;
- активной самостоятельной и аудиторной работы студента;
- своевременной сдачи преподавателю заданий по аудиторным видам работ.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Прикладная математика и информатика
профиль подготовки: АІ360: Передовые методы искусственного интеллекта
Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
центр практик и стажировок ФПМИ
курс: 3
квалификация: бакалавр

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

Разработчик: А.Ю. Ширяев, заведующий лабораторией

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2 Знает и умеет применять численные математические методы и прикладное программное обеспечение для решения научных задач в профессиональной области

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Модельное мышление» обучающийся должен:

знать:

- основные понятия модельного мышления;
- типы моделей и их применение в различных областях;
- методы построения и анализа моделей;
- ограничения и допущения моделей.

уметь:

- построить модель для решения задачи;
- анализировать модель и интерпретировать ее результаты;
- оценивать качество модели и ее применимость.

владеть:

- навыками абстрактного мышления;
- способностью к решению проблем с помощью моделей;
- пониманием ограничений и допущений моделей.

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

1. Чем отличается физическая модель от математической модели?
2. Какие шаги необходимо выполнить для создания компьютерной модели?
3. Какие преимущества предоставляет использование моделей при анализе сложных систем?
4. Каким образом проводится валидация математической модели?
5. Какие ограничения могут возникнуть при использовании статистических моделей?
6. Как модельное мышление применяется в медицине для прогнозирования распространения заболеваний?
7. В чем заключается роль моделей в экономическом прогнозировании?
8. Какие методы используются для анализа результатов компьютерного моделирования?
9. Почему важно учитывать ограничения моделей при принятии решений на основе их результатов?
10. Как модельное мышление может быть полезно при разработке новых технологий или продуктов?

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

1. Какие основные типы моделей существуют, и как они могут быть применены в различных областях?
2. Как модельное мышление помогает в принятии решений в условиях неопределенности?
3. Каким образом моделирование может помочь в оптимизации процессов в бизнесе?
4. Какие методы анализа данных широко используются при создании моделей?

5. Как модельное мышление способствует развитию критического мышления у студентов и профессионалов?
6. Какие инструменты программирования или специализированные программы широко применяются для создания моделей?
7. Какие проблемы могут возникнуть при неправильном использовании моделей в принятии решений?
8. Как можно оценить точность и надежность модели перед ее использованием на практике?
9. Как модельное мышление может помочь в предсказании тенденций и трендов в различных отраслях?
10. Какие навыки необходимы для успешного применения модельного мышления в работе или учебе?

Критерии оценивания

Оценка "Отлично" (10) - полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продemonстрирован грамотный подход к решению задач, реализованы оптимальные алгоритмы, код оформлен в едином удобочитаемом стиле.

Оценка "Отлично" (9) - полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продemonстрирован грамотный подход к решению задач, реализованы оптимальные алгоритмы.

Оценка "Отлично" (8) - полностью и вовремя решены все задачи без ошибок. Продemonстрирован грамотный подход к решению задач.

Оценка "Хорошо" (7) - полностью решены все задачи. Допущены несущественные ошибки.

Оценка "Хорошо" (6) - полностью решено большинство задач. В некоторых задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

Оценка "Хорошо" (5) - полностью решено две трети задач. В некоторых задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

Оценка "Удовлетворительно" (4) - полностью решено более половины задач. В остальных задачах допущены и не исправлены ошибки, либо некоторые задачи решены частично.

Оценка "Удовлетворительно" (3) - полностью решено более половины задач.

Оценка "Неудовлетворительно" (2) - решено менее половины задач.

Оценка "Неудовлетворительно" (1) - не решено ни одной задачи.

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

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий и других видов работ, предусмотренных программой дисциплины и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

При проведении устного дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, конспектами лекций или другими материалами.