

**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:	Методология научного исследования
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:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 0 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Программу составили:

И.В. Сошилов, ассистент

Е.В. Благодарный, заведующий лабораторией

Программа обсуждена на заседании центра практик и стажировок ФПМИ 12.02.2024

Аннотация

Курс "методология научного исследования" обеспечивает приобретение теоретических знаний, практических и расчетных навыков, необходимых для последующей успешной работы на предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях.

Дисциплина организована следующим образом:

- В начале семестра студенты осваивают блок теоретических знаний о понятии НИР и основных её элементах. Параллельно с этим студентам необходимо выбрать ментора (руководителя научной задачи) из числа предложенных преподавателем курса или найти его самостоятельно из числа сотрудников лабораторий или базовых организаций ФПМИ.
- Далее начинается работа студента с руководителем над предложенной руководителем научной или научно-учебной задачей. В ходе семестра действует регулярный рабочий научный семинар, на котором студенты делают промежуточные доклады о статусе своей работы и делятся мнениями и опытом друг с другом, получают навыки научной дискуссии.
- В конце семестра организуется итоговая отчётная конференция, на которой студенты рассказывают о результатах работы за семестр.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- освоение основ ведения научной работы студентами, в том числе умение работать с литературой, формирование у студентов навыков представления результатов научной деятельности в форме семинара или выступления на конференции, а также навыков ведения научной дискуссии и написания научных отчётов о своей работе.

Задачи дисциплины

- освоение студентами базовых знаний (понятий, концепций) научной работы: структура и элементы НИР; научные публикации и их индексирование в базах данных, рецензируемость публикаций; научные конференции и доклады на них; работа на научном семинаре;
- формирование у студентов навыков и культуры научной работы (как самостоятельной, так и совместно с руководителем);
- формирование знаний и умений, необходимых для успешного представления результатов научной деятельности в области математики или Computer Science и теоретических исследований по современным актуальным проблемам;
- формирование навыков ведения научной дискуссии.

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 элементы научно-исследовательской работы;
- основные сведения работы с публикациями и индексируемыми библиографическими базами данных;
- основные методы построения научного доклада;
- основные требования к устному докладу по теме НИР на конференции и к письменному отчёту по итогам выполнения НИР.

уметь:

- понимать поставленную руководителем задачу;
- использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач в области математики или Computer Science;
- оценивать корректность постановок задач;
- строго доказывать или опровергать утверждение;
- самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- точно представить математические знания в области сложных вычислений в устной и письменной форме, при необходимости - написать программный код для решения научной задачи;
- сделать доклад по своей работе или по работе, описанной в журнальной статье;
- ответить на вопросы по своему докладу;
- написать отчёт о своей работе в письменном виде академическим научным языком.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач в области математики или Computer Science;
- предметным языком сложных вычислений и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов;
- навыками подготовки презентации и письменного отчёта по проделанной работе.

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	Основные элементы НИР		5		10
2	Понятие научной публикации		5		10
3	Понятие научной конференции		5		10
4	Принципы финансирования научной деятельности		5		10
5	Доклад на итоговой отчётной конференции		10		20
Итого часов			30		60
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

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

Семестр: 1 (Осенний)

1. Основные элементы НИР

Основные элементы и понятия научно-исследовательской деятельности. Принципы работы научных сотрудников (ученых). НИР как совокупность работы с публикациями, конференциями, грантами и другими аспектами. Структура академической карьеры научного сотрудника, академические степени, звания и научно-педагогические должности. Совмещение научно-исследовательской и преподавательской деятельности в карьере ученого.

2. Понятие научной публикации

Понятие научной публикации (статьи) как основной ключевой единицы результативности ученого. Понятие препринта и индексируемой публикации, разницы между ними. Понятие DOI и его использование. Понятие индексируемости и рецензируемых журналов, обзор индексируемых баз данных, обзор журналов, понятие квартиля и импакт-фактора (IF). Принципы работы с публикациями и научной литературой, подготовка рукописей к публикации и рецензированию. Работа с библиографическими базами: WoS, Scopus, RSCI, РИНЦ, eLibrary, Google Scholar и др. Обзор основных научных издательств.

3. Понятие научной конференции

Понятие научной конференции и его значимость в работе ученого. Типы конференций (локальная, всероссийская, международная, студенческая и др.), типы докладов на конференциях (пленарный, приглашенный, устный, постерный, параллельный и др.). Понятие тезиса и абстракта (аннотации) конференции. Понятие Proceeding/Conference Paper (просидинг), отличие от рецензируемой публикации типа Article. Рейтинги CORE, конференции уровня A* / A / B / C в области Computer Science. Понятие научной школы, отличия от научной конференции.

4. Принципы финансирования научной деятельности

Основные принципы финансирования научной деятельности. Принципы совмещения должностей для участия в различных проектах (грантах). Понятие окладов должностей научных сотрудников в зависимости от академических регалий. Понятие целевого научного финансирования и обзор возможных источников дохода научного сотрудника. Понятия гос. задания на науку, грантов РФФИ, РНФ, мегагранты Правительства РФ, программы 5-100 и Приоритет2030 и другие. Понятие заказов на выполнение НИР и НИОКР. Обзор конкурсного финансирования РНФ. Получение стипендий за достижения в научной деятельности. Возможность участия обучающихся ФПМИ в получении конкурсного научного финансирования.

5. Доклад на итоговой отчетной конференции

Подготовка к итоговому докладу обучающихся на итоговой отчетной мини-конференции с результатами своей работы за семестр. Подготовка и консультации перед проведением промежуточной аттестации.

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

1. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

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: 1
квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчики:

И.В. Сошилов, ассистент

Е.В. Благодарный, 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 «Методология научного исследования» обучающийся должен:

знать:

- основные элементы научно-исследовательской работы;
- основные сведения работы с публикациями и индексируемыми библиографическими базами данных;
- основные методы построения научного доклада;
- основные требования к устному докладу по теме НИР на конференции и к письменному отчёту по итогам выполнения НИР.

уметь:

- понимать поставленную руководителем задачу;
- использовать свои знания для решения фундаментальных и прикладных задач в области математики или Computer Science;
- оценивать корректность постановок задач;
- строго доказывать или опровергать утверждение;
- самостоятельно находить алгоритмы решения задач, в том числе и нестандартных, и проводить их анализ;
- самостоятельно видеть следствия полученных результатов;
- точно представить математические знания в области сложных вычислений в устной и письменной форме, при необходимости - написать программный код для решения научной задачи;
- сделать доклад по своей работе или по работе, описанной в журнальной статье;
- ответить на вопросы по своему докладу;
- написать отчёт о своей работе в письменном виде академическим научным языком.

владеть:

- навыками освоения большого объема информации и решения задач (в том числе, сложных);
- навыками самостоятельной работы и освоения новых дисциплин;
- культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач в области математики или Computer Science;
- предметным языком сложных вычислений и навыками грамотного описания решения задач и представления полученных результатов;
- навыками подготовки презентации и письменного отчёта по проделанной работе.

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

1. Каковы основные этапы научного исследования?
2. Какие методы сбора данных используются в научных исследованиях?
3. Что такое гипотеза и как она формулируется в научном исследовании?
4. Какие критерии определяют качество научного исследования?
5. Какова роль литературного обзора в научном исследовании?
6. Какие типы научных исследований существуют, и в чем их отличия?

7. Как проводить анализ полученных данных в рамках научного исследования?
8. Какие основные принципы этики следует соблюдать при проведении научных исследований?
9. Какие инструменты используются для визуализации результатов научного исследования?
10. Как можно оценить достоверность и обоснованность результатов научного исследования?

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

1. Основные цели и задачи исследования, которому посвящена научная задача.
2. Актуальность и современное состояние исследования, которому посвящена научная задача.
3. Состояние теории в области, в которой планируется проводить исследование.
4. Методы и подходы к решению поставленной задачи (с обоснованием выбора именно этих методов).
5. Возможные результаты научной задачи при изменении метода решения (например, при использовании алгоритма с логорифмической сложностью вместо квадратичной).
6. Основные понятия и критерии (параметры) научной публикации.
7. Отличия рукописи и препринта от индексируемой публикации в рецензируемом журнале.
8. Библиографические базы данных Scopus, WOS, RSCI, РИНЦ, Elibrary: описания, сходства, различия.
9. Наукометрические показатели: импакт-фактор (IF), цитируемость, индекс Хирша, квартиль и др.
10. Принципы финансирования научной деятельности: обзор основных возможных источники. Грантовое финансирование РФФИ.

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.