

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Л. В. Гензе

Рабочая программа практики

**Практикум на Python для научных вычислений, построения графиков и
компьютерной анимации (учебная)**

по направлению подготовки / специальности

02.03.01 Математика и компьютерные науки

01.03.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
**Вычислительная математика и компьютерное моделирование
Современная математика и математическое моделирование**

Форма обучения

Очная

Квалификация

Математик-вычислитель

Математик. Преподаватель / Математик. Аналитик / Математик. Исследователь

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Л.В.Гензе

Председатель УМК

Е.А.Тарасов

Томск – 2024

1. Цель практики

Целью учебной практики является получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научных вычислений, построения графиков и компьютерной анимации для научно-исследовательской деятельности, направленное на формирование следующих компетенций:

БК-1 Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3 Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

ПК-1 Способен самостоятельно решать и ставить отдельные задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) исследования / проекта.

ПК-2 Способен представлять собственные научные (научно-технические) результаты профессиональному сообществу.

Результаты обучения должны соответствовать:

РОБК-1.1 Знает: Правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

РОБК-1.2 Умеет: Применять современные IT-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы

РООПК-3.1 Владеет теоретическими основами программирования и алгоритмизации

РООПК-3.2 Способен реализовывать алгоритмы на языках программирования высокого уровня

РООПК-3.3 Способен разрабатывать программные алгоритмы при решении задач методами математики и механики

РОПК-1.1 Знает: Знаком с решенными и не решенными задачами в области своих научных интересов, знаком с методами решения научных задач в области своих научных интересов

РОПК-1.2 Умеет: - Понимать цели и задачи исследования, предмет и объект исследований, актуальность и значимость проводимых исследований

- Анализировать методы и способы решения исследовательских задач

- Проводить информационный поиск (собирать и обрабатывать научную и научно-техническую информацию) для решения исследовательских задач

- Использовать цифровые и информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок

- Проводить исследования, эксперименты, наблюдения, измерения в рамках решаемых задач

- Интерпретировать научные (научно-технические) результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

РОПК-2.1 Знает: - Знаком с отечественными и зарубежными базами данных и системами учета научных (научно-технических) результатов

РОПК-2.2 Умеет: - Использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-технических) результатов

- Информировать научную общественность о своих результатах полученных в ходе проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений на научных (научно-практических) мероприятиях

- Участвовать в научных дискуссиях по тематике своей исследовательской работы на научных (научно-практических) мероприятиях

- Представлять научные (научно-технические) результаты в форме публикаций в

рецензируемых научных изданиях

- Представлять научные (научно-технические) результаты в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета

2. Задачи практики

– Освоить основы языка программирования Python в IDE Jupiter Notebook/Google Colab, работу с модулями NumPy и SciPy для научных вычислений, Matplotlib для построения графиков и создания анимации.

– Научиться применять полученные навыки для решения практических задач научных вычислений, построения графиков и компьютерной анимации

3. Место практики в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 4. «Практика»

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор (Практика по выбору №2).

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Ознакомительная практика, Математический анализ, Аналитическая геометрия, Алгебра, Программирование.

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе ТГУ. Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-практические занятия: 40 ч.

в том числе практическая подготовка: 40 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК-1.1 Знает: Правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

РОБК-1.2 Умеет: Применять современные ИТ-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы

РООПК-3.1 Владеет теоретическими основами программирования и алгоритмизации

РООПК-3.2 Способен реализовывать алгоритмы на языках программирования высокого уровня

РООПК-3.3 Способен разрабатывать программные алгоритмы при решении задач методами математики и механики

РОПК-1.1 Знает: Знаком с решенными и не решенными задачами в области своих научных интересов, знаком с методами решения научных задач в области своих научных интересов

РОПК-1.2 Умеет: - Понимать цели и задачи исследования, предмет и объект исследований, актуальность и значимость проводимых исследований

- Анализировать методы и способы решения исследовательских задач

- Проводить информационный поиск (собирать и обрабатывать научную и научно-техническую информацию) для решения исследовательских задач

- Использовать цифровые и информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок

- Проводить исследования, эксперименты, наблюдения, измерения в рамках решаемых задач

- Интерпретировать научные (научно-технические) результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

РОПК-2.1 Знает: - Знаком с отечественными и зарубежными базами данных и системами учета научных (научно-технических) результатов

РОПК-2.2 Умеет: - Использовать в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных (научно-технических) результатов

- Информировать научную общественность о своих результатах полученных в ходе проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений на научных (научно-практических) мероприятиях

- Участвовать в научных дискуссиях по тематике своей исследовательской работы на научных (научно-практических) мероприятиях

- Представлять научные (научно-технические) результаты в форме публикаций в рецензируемых научных изданиях

- Представлять научные (научно-технические) результаты в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета

9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта.	2 (1)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ.	2 (1)

3. Установочный	1. Введение в язык программирования Python. (РОБК-1.1, РОБК-1.2) 2. Модуль NumPy, SciPy, SymPy (РОБК-1.1, РОПК-1.2) 3. Модуль Matplotlib. (РОБК-1.1, РОПК-1.1)	12 (6)
4. Совершенствование практических навыков	1. Решение задач на построение линейных графиков заданных функций, в том числе параметрически, с консультацией преподавателя (РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2 РООПК-3.3) 2. Решение задач построения поверхностей с использованием литературы и баз данных с консультацией преподавателя (РОБК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.1, РОПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2 РООПК-3.3) 3. Решение задач на анимацию из собственной подборки или подборки кафедры, с консультацией преподавателя (РООПК-1.2, РООПК-3.1, РООПК-3.2 РООПК-3.3) 4. Подготовка выступления по результатам решения некоторых задач по определенной теме, с выделением важных методов и приемов (РОПК-2.2), с консультацией преподавателя 5. Выступление перед одногруппниками или другой аудиторией с демонстрацией приемов и навыков решения отдельных задач выбранной темы (РОПК-2.2)	88 (40)
5. Заключительный	1. Подготовка отчета и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики.	4 (2)
	ИТОГО:	108 (50)

10. Формы отчетности по практике

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики;
- отчет о прохождении практики.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики на итоговом учебном занятии перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется комиссией на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются оценками «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» ставится при наличии дневника и отчета по практике, самостоятельность в подготовке отчета подтверждается ответами обучающегося на вопросы членов комиссии. Вопросы должны соответствовать содержанию отчета и не выходить за рамки темы, выбранной обучающимся.

В случае, если дневник практики или отчет о практике отсутствуют, а также если студент не подтвердил своими ответами факт самостоятельной подготовки отчета, за практику ставится оценка «не зачтено».

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «LMS IDo» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=37252>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е. изд. – СПб.: Питер, 2021. – 592 с.
2. Чан. Дж. Python: быстрый старт. — СПб.: Питер, 2021. — 224 с.
3. Стивенсон Б. Python. Сборник упражнений / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 238 с.
4. Лутц М.. Python. Карманный справочник. – М.: Вильямс, 2019. – 320 с.
5. Хайбрахманов С. А. Основы научных расчётов на языке программирования Python : УП. — Челябинск : Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2019. — 96 с.
6. Криволапов С. Я., Хрипунова М. Б. Математика на Python: учебник. – Москва: КНОРУС, 2022. – 456 с.

б) дополнительная литература:

7. Нуньес-Иглесиас Х., Уолт ван дер Ш., Дэшноу Х. Элегантный SciPy. Научное программирование на Python. – М. ДМК Пресс, 2018. – 266 с.
8. Кристиан Хилл. Научное программирование на Python / пер. с англ. А. В. Снастина. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 646 с.

14. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

15. Материально-техническая база проведения практики

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы используются аудитории учебно-вычислительной лаборатории ММФ.

При выполнении индивидуальных заданий, самостоятельных и лабораторных работ используется свободное и лицензионное программное обеспечение:

- офисный пакет Microsoft Office 2010 (составление отчетов);
- IDE для python (программа для организации работы на языке python).

16. Информация о разработчиках

Старченко Александр Васильевич, профессор, доктор физико-математических наук.

Стребкова Екатерина Александровна, старший преподаватель.

Дель Ирина Васильевна, старший преподаватель.