

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета  
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

**Астрономические базы данных**

по направлению подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Цифровая астрономия и геоинформационные системы**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Инженер-разработчик информационных технологий**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.М. Сюсина

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующей компетенции:

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

Результатами обучения дисциплины являются:

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

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Познакомить студентов с основными астрономическими базами данных, получить навыки работы с некоторыми из них.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 7, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: небесная механика, фундаментальная астрометрия.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа, из которых:

– лекции: 16 ч.;

– практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение. Специфика данных. Рост данных. Наблюдения и архивирование.

Планирование, типы программ, обсерватории, программные комитеты, особенности космических обсерваторий. Данные: использование, наблюдения и модели, типы данных, ошибки. Архивы: носители, архивирование, скорость накопления данных, распространение данных, типы архивов.

Тема 2. Всеволновая астрономия.

Электромагнитный спектр. Направления усовершенствования наблюдений. Атмосферное поглощение. Размещение телескопов. Оптическая астрономия: крупнейшие наземные телескопы, крупнейшие обсерватории. Орбиты космических телескопов. Астрометрические космические миссии. Коротковолновая астрономия: УФ, X-ray, Gamma-ray. Космические лучи. Нейтрино. Гравитационные волны. Длинноволновая астрономия: инфракрасная, радио, субмиллиметровая, микроволновая астрономия. Исследование Солнечной системы космическими аппаратами. Планеты у других звезд. Планы космических агентств.

Тема 3. Астрономические обзоры.

Обзор: наблюдательная программа и тип организации данных. Первые обзоры: DM, Carte du Ciel. Оптические обзоры. GSC, DPOSS, USNO, TIC, AC2000, APM GS, APS

POSS I, SDSS, UCAC. Наземные обзоры в других волновых диапазонах: 2MASS, DENIS, NVSS. ESO-VST, CFHT, VISTA. Космические обзоры: Tycho, GAIA

Тема 4. Астрономические каталоги.

Типы каталогов (наблюдательный, компилятивный, общий) Классификация каталогов, описание каталога. Проверка данных. FITS. Исторические каталоги. Координаты в каталогах. Астрометрические данные. Фотометрические данные. Спектроскопические данные.

Тема 5. Поиск астрономической информации.

Описание ресурсов. Реквизиты, классификация, рейтинг. Виды ресурсов, коллекции каталогов (VizieR, Vaa3q1, HyperLEDA), базы данных (SIMBAD, NED, PDS), архивы данных, изображения, библиография (ADS, arXiv), astroweb. Центры данных.

Тема 6. Публикация научной информации.

Наукометрия, библиометрия. Книги, журналы, публикации обсерваторий, труды конференций, обзорные статьи. Библиография, сборники абстрактов. Индекс цитирования. Форма публикации: бумажная, электронные журналы. Подготовка статьи, система рецензирования. Обозначения новых объектов.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения устных опросов, докладов студентов, практических занятий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Примерные темы докладов.

1. Оценка численности небесных объектов выбранного класса.
2. Архивы астрономических данных.
3. Космические обсерватории.

Темы лабораторных работ.

1. Применение пакета программ ЭПОС для подготовки наблюдений астероидов.
2. Расчет эфемерид астероидов с помощью базы данных Центра малых планет и системы HORIZONS Лаборатории реактивного движения NASA.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

**Зачет** проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Специфика астрономических данных.
2. Рост астрономических данных.
3. Наблюдения и архивирование.
4. Планирование, типы программ, обсерватории, программные комитеты, особенности космических обсерваторий.
5. Данные: использование, наблюдения и модели, типы данных, ошибки.
6. Архивы: носители, архивирование, скорость накопления данных, распространение данных, типы архивов.
7. Электромагнитный спектр.
8. Направления усовершенствования наблюдений.
9. Атмосферное поглощение.
10. Размещение телескопов.
11. Оптическая астрономия: крупнейшие наземные телескопы, крупнейшие обсерватории.
12. Орбиты космических телескопов.
13. Астрометрические космические миссии.
14. Коротковолновая астрономия: УФ, X-ray, Gamma-ray. Космические лучи.
15. Нейтрино. Гравитационные волны.
16. Длинноволновая астрономия: инфракрасная, радио, субмиллиметровая, микроволновая астрономия.

17. Исследование Солнечной системы космическими аппаратами.
  18. Планеты у других звезд.
  19. Планы космических агентств.
  20. Обзор: наблюдательная программа и тип организации данных.
  21. Первые обзоры: DM, Carte du Ciel.
  22. Оптические обзоры. GSC, DPOSS, USNO, TIC, AC2000, APM GS, APS POSS I, SDSS, UCAC.
  23. Наземные обзоры в других волновых диапазонах: 2MASS, DENIS, NVSS. ESO-VST, CFHT, VISTA.
  24. Космические обзоры: Tycho, GAIA
  25. Типы каталогов (наблюдательный, компилятивный, общий).
  26. Классификация каталогов, описание каталога. Проверка данных.
  27. FITS формат.
  28. Исторические каталоги.
  29. Координаты в каталогах.
  30. Астрометрические данные.
  31. Фотометрические данные.
  32. Спектроскопические данные.
  33. Поиск астрономической информации. Описание ресурсов. Реквизиты, классификация, рейтинг. Виды ресурсов, коллекции каталогов (VizieR, Bazaar, HyperLEDA), базы данных (SIMBAD, NED, PDS), архивы данных, изображения, библиография (ADS, arXiv), astroweb. Центры данных.
  34. Наукометрия, библиометрия. Книги, журналы, публикации обсерваторий, труды конференций, обзорные статьи. Библиография, сборники абстрактов. Индекс цитирования. Форма публикации: бумажная, электронные журналы.
  35. Подготовка статьи, система рецензирования. Обозначения новых объектов.
- На экзамене проверяется формирование БК-1 в соответствии с индикатором РОБК
- 1.2. Для получения оценки «зачтено» студент должен ответить на оба вопроса из билета. Допускаются пробелы в ответах, которые правильно закрываются наводящими вопросами преподавателя. Выполнение лабораторных работ является допуском к зачету.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=32089>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  1. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии. Москва. УРСС. 2001.
  2. Богданов М.Б. Использование ресурсов сети Интернет при изучении астрономии. Нижний Архыз. 2001.
  3. Терещих В.Ю. Современные оптические телескопы Москва. Физматлит. 2005.
  4. Львов В.Н., Цекмейстер С.Д. Использование программного пакета EPOS для исследования объектов Солнечной системы // Астрон. вестн. Т. 46. № 3. С. 190–192.
- б) дополнительная литература:
  1. Мартынов Д.Я. Курс практической астрофизики. Москва. Наука. 1977.
  2. Куликовский П.Г. Звездная астрономия. Москва, Наука. 1985.

3. Практические работы по звездной астрономии. Под ред. Куликовского П.Г. Москва. Наука. 1971.
4. Москаленко Е.И. Методы внеатмосферной астрономии. Москва. Наука. 1984.
5. Jaschek C. Data in astronomy. Cambridge University Press. 1989.

в) ресурсы сети Интернет:

1. [https://www.benran.ru/SEM/Sb\\_13/sbornik/230.pdf](https://www.benran.ru/SEM/Sb_13/sbornik/230.pdf)
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-arhiva-nablyudeniy-observatorii>
3. <http://ceur-ws.org/Vol-934/paper29.pdf>
4. <https://elbib.ru/ru/article/306>
5. <http://ziv.telescopes.ru/rubric/observatories/index.html?pub=3>
6. <http://ceur-ws.org/Vol-803/paper22.pdf>
7. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36538713>
8. [https://www.researchgate.net/publication/267688191\\_Astronomiceskie\\_bazy\\_dannyh\\_i\\_rezultaty\\_nabludenij\\_na\\_sajte\\_PRAO\\_AKC\\_FIAN\\_Astro-arhivy\\_PRAO](https://www.researchgate.net/publication/267688191_Astronomiceskie_bazy_dannyh_i_rezultaty_nabludenij_na_sajte_PRAO_AKC_FIAN_Astro-arhivy_PRAO)
9. <https://cyberleninka.ru/article/v/baza-nablyudatelnyh-dannyh-dlya-izucheniya-blizhney-vselennoy>
10. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_26008726\\_24393136.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_26008726_24393136.pdf)

### 13. 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); Программа Эпос.

– 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>

в) профессиональные базы данных:

– База данных NASA [https://ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb\\_lookup.html#/](https://ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb_lookup.html#/)

– База данных центра малых планет [https://minorplanetcenter.net/db\\_search](https://minorplanetcenter.net/db_search)

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа. Компьютерный класс для практических занятий. Аудитории для проведения 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.

### 15. Информация о разработчиках

Галушина Татьяна Юрьевна, д.ф.-м.н., Томский государственный университет, доцент

Летнер Оксана Никитична, к.ф.-м.н., Томский государственный университет, доцент