

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

**ПРОГРАММНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГЕОДАННЫХ**

по направлению подготовки

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Информационные системы и технологии в космической геодезии»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистратура**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Т.В. Бордовицына

Председатель УМК  
О.М. Сюсина

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-4 – Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
- ПК-1 – Знает современные методы и технологии на основе информационных спутниковых систем в геодезии и картографии.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 4.1 Обладать необходимыми знаниями в области мультимедиа технологий в ГИС;

ИОПК 4.2 Применять знания для визуализации геоданных ПО, используя язык программирования высокого уровня;

ИОПК 4.3 Решать научные задачи с использованием современного языка программирования высокого уровня;

ИПК1.1 Знает современные методы и технологии на основе информационных спутниковых систем в геодезии и картографии;

ИПК1.2 Умеет применять современные информационные системы для обработки измерений при решении широкого класса задач геодезии и картографии;

ИПК1.3 Владеет навыками разработки и применения программ в геодезии на основе информационных спутниковых систем;

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат создания различных интерактивных демонстрационных программ с использованием языков программирования высокого уровня и применять их в геоинформационных системах (ГИС).

– Научиться применять понятийный аппарат **программной визуализации геоданных** для разработки на языках программирования высокого уровня для решения практических задач профессиональной деятельности.

## **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 2, экзамен.

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

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: математический анализ; линейная алгебра и аналитическая геометрия; дифференциальные уравнения; программирование; технологии программирования; мультимедиа технологии; компьютерная геометрия и графика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

– практические занятия: 32 ч.;

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### **Тема 1. Построение прототипа будущего ПО по визуализации геоданных**

Выбор навигационной системы (Galileo, Цикада, NAVSAT, IRNSS, Бэйдоу, GPS, ГЛОНАСС).

UI/UX дизайн ПО визуализации геоданных (интерфейс проекта, трассировка движения спутников, зоны видимости КА навигационной системы, управляющие элементы).

### **Тема 2. Разработка ПО используя прототип на языке высокого уровня**

Экспортирование карты мира map.jpg;

Расчет коэффициента перехода от км к пикселям;

Изображение сетки широт и долгот на карте. Добавить подписи со значениями;

Выбор шага сетки (в град.) и отображение / скрытие сетки.

Реализация невозмущенного кеплеровского движения.

Определение начальных значений элементов орбиты каждого КА из спутников системы.

Переход от элементов орбиты к векторам положения и скорости и обратно.

Переход от календарной к юлианской дате.

Вычисления звездного времени.

Вычисление матрицы поворота.

Вычисление сферических координат.

Переход от сферических координат к пикселям.

Визуализация трасс спутников на карте.

Создание интерфейса проекта.

Построение зон видимости КА навигационной системы.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости и создания проекта по предложенному плану, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен во втором семестре проводится в виде защиты своего проекта. Выступление перед группой с презентацией и демонстрацией ПО. Продолжительность 1,5 часа. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» зависит от дизайна ПО (соответствовала правилам UI/UX дизайна), функциональной части (все заявленные элементы ПО были внедрены и выполнены), творческий подход к созданию ПО (придумать новую опцию).

Оценка «хорошо» зависит от дизайна ПО (не обязательно 100% соответствовать всем правилам UI/UX дизайна), функциональной части (все заявленные элементы ПО были внедрены и выполнены).

Оценка «удовлетворительно»: дизайн не рассматривается, функциональная часть (все заявленные элементы ПО были внедрены и выполнены).

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Бордовицына Т.В., Авдюшев В.А. Теория движения искусственных спутников Земли. Аналитические и численные методы: учебное пособие. Томск. Изд-во Том. ун-та. 2007.–220 с

б) дополнительная литература:

- Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. ФГУП «Картгеоцентр». 2005. Т 1. – 333 с. 3.

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://astro.tsu.ru/TGP/> 4
- <http://astro.tsu.ru/DynAS/>
- <https://www.java.com/ru/>
- <https://www.oracle.com/ru/java/>

## 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;

- Java;

- 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/>

## 14. Материально-техническое обеспечение

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.

## 15. Информация о разработчиках

Баньщикова Мария Александровна, к.ф.-м.н., доцент, ФФ ТГУ, доцент