

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
декан физического факультета

 С.Н. Филимонов

« 09 » 02 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Спутниковые методы в геодинاميке

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

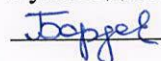
Год приема

2022

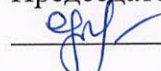
Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 Т.В. Бордовицына

Председатель УМК

 О.М. Сюсина

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- ОПК-1 – способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- ОПК-2 – способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- ОПК-3 – способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
- ПК-1 – способность создавать информационные системы для разработки объектов профессиональной деятельности в геодезии и картографии;
- ПК-2 – способность выполнять фундаментальные и прикладные работы поискового, теоретического и экспериментального характера для решения задач космической геодезии и геодинамики.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК 1.1. умение выявлять проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществлять ее многофакторный анализ и диагностику;

ИУК 1.2. умение осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;

ИУК 1.3. умение предлагать и обосновывать стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий;

ИОПК 1.1 владение фундаментальными математическими, естественнонаучными и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий;

ИОПК 1.2. умение определять взаимосвязи, закономерности, обобщать, абстрагировать фундаментальные модели, законы, методики для решения поставленных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ИОПК 1.3. способность развивать и применять математические и профессиональные знания для решения поставленных задач;

ИОПК 2.1. владение навыками применения методов алгоритмизации и программирования;

ИОПК 2.2. способность применить знания современных подходы, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных;

ИОПК 2.3. способность применить методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;

ИОПК 3.1. способность осуществлять сбор и обработку научно-технической информации, необходимой для решения профессиональных задач

ИОПК 3.2. умение работать с различными видами информации с помощью различных средств информационных и коммуникационных технологий

ИОПК 3.3. умение представлять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

ИПК 1.1 знание современных методов и технологий на основе информационных спутниковых систем в космической геодезии и геодинимике;

ИПК 1.2 умение применять современные информационные системы для обработки эфемерид при решении широкого класса задач космической геодезии и геодинамики;

ИПК 1.3 владение навыками разработки и применения программ в геодезии на основе информационных спутниковых систем;

ИПК 2.1 знание методов работы с современными информационными спутниковыми системами;

ИПК 2.2 умение моделировать динамику спутниковых систем и использовать полученные математические модели для разработки методов решения задач геодинамики;

ИПК 2.3 владение методами компьютерного моделирования для решения исследовательских задач космической геодезии и геодинамики.

2. Задачи освоения дисциплины

- Изучение современных проблем геодинамики
- Формирование представлений о возможностях использования спутниковых радионавигационных систем GPS NAVSTAR и российской системы ГЛОНАСС при решении задач глобальной и локальной геодинамики;

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 3, 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: специальный лабораторный практикум по динамике искусственных спутников Земли,.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

- лекции: 8 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 24 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 24 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Общие сведения о геодинاميке

- Основные определения геодинамики.
- Геодинамические процессы и их проявления.
- Классификация природных катастроф
- Пространственная и временная классификация геодинамических явлений
- Глобальная, региональная и локальная геодинамика

- Общие сведения о спутниковых навигационных системах
- Общие сведения о геодезических методах изучения геодинамических процессов, включая современные спутниковые методы

Тема 2. Основные алгоритмы спутниковой геодинамики

- Постановка задачи. Методы наблюдения и исследования в спутниковой геодинимике. Выбор системы координат. Определение искомых параметров. Стандарты.
- Решаемые проблемы. От начальных условий до окончательной обработки результатов. Метод наименьших квадратов и метод вариации на практике
- Исследование решения задач локальной геодинамики с использованием GPS/ГЛОНАСС измерений. Определение координат спутников навигационной системы. Определение попадания спутников в зоны видимости наземных пунктов. Определение подвижек наземного пункта с помощью метода тройных разностей

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, докладов, выполнения домашних заданий, отчетов по результатам выполнения практических заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

В случае пропуска занятия, студент получает задание по пропущенной теме.

Оценка текущей успеваемости определяется как среднее арифметическое из оценки учебной деятельности студента.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей (одного теоретического вопроса и практического задания). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Билеты составлены таким образом, чтобы проверить освоение обучающимся дисциплины по индикаторам: ИУК 1.1–1.3; ИОПК 1.1–1.3; ИОПК 2.1–2.3; ИОПК 3.1–3.3; ИПК1.1–1.3; ИПК 2.1–2.3.

Каждая выполняемая часть экзаменационного билета оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка промежуточной аттестации определяется как среднее арифметическое из оценок за выполнение заданий билета, оценки текущей успеваемости и оценки контрольной точки, в соответствии с таблицей приведенной ниже, при условии, что все оценки не ниже «удовлетворительно». В случае, если одна из оценок «неудовлетворительно», общая оценка не может быть выше «удовлетворительно».

Оценивание промежуточной аттестации

| Оценка | Критерий оценивания |
|---------------------|---|
| отлично | среднее арифметическое 4.7-5 |
| хорошо | среднее арифметическое 3.7-4.6 |
| удовлетворительно | среднее арифметическое 3-3.6 и/или одна из оценок на экзамене и итоговая за текущий контроль - «неудовлетворительно» |
| неудовлетворительно | среднее арифметическое <3, (от двух и более оценок) |

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=21996>

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

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Бордовицына Т.В. Технологии глобального позиционирования (GPS/ГЛОНАСС)/Электронное учебное пособие. Томск.2007 URL: <http://astro.tsu.ru/TGP/index.html>

– ИКД ГЛОНАСС. Общее описание системы с кодовым разделением. Редакция 1.0 –М.: АО «Российские космические системы» 2016. 133 с. URL: <https://russianspacesystems.ru/bussines/navigation/glonass/interfeysnyy-kontrolnyy-dokument/>

– Мазуров Б. Т., Дорогова И. Е. Геодинамика и геодезические методы ее изучения. Учеб. пособие – Новосибирск : СГГА, 2014. 175 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geodinamika-i-geodezicheskie-metody-ee-izucheniya.pdf>

– Мустафин М.Г., Казанцев А.И. Космическая геодезия и геодинамика. Методы и технологии выполнения геодезических работ: Методические указания к практическим занятиям / СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. 23 с.

– Пахомова Е.В., Бордовицына Т.В., Черницов А.М. Исследование решения задач локальной геодинамики с использованием GPS/ГЛОНАСС-измерений // Изв. вузов. Физика. 2016. Т. 59. № 10-2. С. 75-81.

– Палатов И. А. Численное моделирование задачи определения локальных подвижек Земной коры по данным ГЛОНАСС-измерений: магистерская диссертация, ТГУ Томск 2017

– В. Н. Губин и др. Спутниковые технологии в геодинамике /под ред. В. Н. Губина. Минск: Минсктиппроект, 2010. 87 с.

– Нестеров В.В. Основные алгоритмы спутниковой геодинамики. Лекции для студентов старших курсов. М.: Изд-во Янус-К, 2001

– ...

б) дополнительная литература:

– Современные геодинамические процессы и прогноз землетрясений : Сборник научных трудов / АН УССР, Науч. совет по пробл. "Современ. геодинамика и прогноз землетрясений" Ин-т геофизики им. С. И. Субботина; [Редкол. : Р. И. Кутас (отв. ред.) и др.]. - Киев : Наук. думка, 1987. - 93 с.

– 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.

– Панжин А.А., Коновалова Ю.П. Исследование геодинамических процессов с применением GPS–технологий.<http://geomech.da.ru>

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

- Сайт кафедры <http://astro.tsu.ru>
- Официальный сайт Информационно-аналитический центр координатно-временного и навигационного обеспечения АО ЦНИИмаш <https://www.glonass-iac.ru/about/feedback/>

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);
 - 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

Александрова Анна Геннадьевна, к.ф.-м.н.

Галушина Татьяна Юрьевна, к.ф.-м.н.