

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Географический факультет

«Утверждено»

Декан географического факультета,
член-корр. РАН С.А. Добролюбов



Согласовано
Учебно-методической комиссией
факультета

«17» декабря 2018 г.
протокол № 14

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ВНЕЗЕМНЫХ ОБЪЕКТОВ»

по направлению подготовки 05.04.03 «Картография и геоинформатика»
уровня высшего образования магистратура
с присвоением квалификации «магистр»

Направленность (профиль):

«Геоинформационные и аэрокосмические методы картографирования»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – получение основополагающих знаний об особенностях картографирования внеземных объектов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с историей и современным состоянием картографирования небесных тел и звёздного неба в России и мире;
- ознакомление с типами и природными условиями различных внеземных объектов,
- изучение особенностей картографирования внеземных территорий и создания общегеографических и тематических карт небесных тел и звёздного неба;
- изучение различных методов съёмки и получения информации для создания карт внеземных объектов, изучение особенностей используемых математической и геодезической основ и систем номенклатуры;
- ознакомление с современными способами обработки данных для создания карт внеземных объектов, трёхмерных моделей, интерактивных карт и ГИС планет.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Картографирование внеземных объектов» относится к вариативной части ООП магистерской программы «Геоинформационные и аэрокосмические методы картографирования», является обязательной и преподается в 1-м семестре 1-го года обучения..

Изучению данной дисциплины предшествуют дисциплины бакалавриата по направлению подготовки 05.03.03 «Картография и геоинформатика»: «Картоведение», «Общегеографическое картографирование», «Картографирование природы», «Геодезические основы карт», «Фотограмметрия», «Основы дистанционного зондирования», «Геоинформатика» и «Геоинформационное картографирование».

Дисциплина «Картографирование внеземных объектов» необходима в качестве предшествующей для дисциплины «Современные проблемы географической картографии и геоинформатики», дисциплин по выбору и научно-исследовательской работы магистрантов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с ОС МГУ и «Оценочными и методическими материалами формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников» освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Знание современных методов и направлений исследований звездного неба и небесных тел, способность использовать наземные и космические способы получения информации для составления карт внеземных объектов (СПК-2.М, *формируется полностью*)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные исторические этапы картографирования внеземных объектов, выдающиеся картографические произведения, современные методики и направления исследований звёздного неба и небесных тел; типы и «природу» картографируемых объектов, применяемые системы номенклатуры; наземные и космические способы получения информации для составления карт внеземных объектов.

Уметь: ориентироваться в типах внеземных объектов; выбрать из существующих данных необходимые и максимально подробные в масштабе исследования данные для создания топографических или тематических карт небесных тел; выбирать

геодезическую и математическую основу для картографирования звёздного неба или небесного тела.

Владеть: базовыми навыками по обработке цифровых данных для составления карт небесных тел Солнечной системы, методами разработки легенд, выбора способов картографического изображения; при этом уметь учитывать особенности физической природы картографируемого объекта.

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Общая аудиторная нагрузка – 28 часов, в т.ч. лекции – 14 часов и семинары – 14 часов.

Объем самостоятельной работы студентов – 44 академических часа.

№ п/ п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа		СРС	
				лекция	семинар		
1	Введение	1	1	1	1	1	Устный опрос.
2	Геодезическая и математическая основы, системы наименований на картах	1	2	1	1	1	Устный опрос. Тест
3	Тематическое картографирование, методы получения информации. Способы оформления карт небесных тел.	1	3	1	1	1	Устный опрос.
4	Картографирование Вселенной, звёздного неба, Солнца и экзопланет.	1	4	1	1	1	Устный опрос. Тест.
5	Картографирование Меркурия	1	5	1	1	1	Отчёт по практическим работам. Устный опрос.
6	Картографирование Венеры	1	6	1	1	1	Отчёт по практическим работам. Устный опрос.
7	Картографирование Луны	1	7- 8	2	2	2	Отчёт по практическим работам. Устный опрос.
8	Картографирование Марса и его спутников	1	9- 10	1	1	1	Отчёт по практическим работам. Устный опрос.
9	Картографирование Юпитера, Сатурна и их спутников	1	11	1	1	1	Отчёт по практическим

							работам. Устный опрос.
10	Картографирование Урана, Нептуна, их спутников, карликовых планет и малых тел Солнечной системы	1	12	2	2	3	Реферат по темам 4-10. Отчёт по практическим работам. Устный опрос.
11	Внеземная картография и геоинформатика	1	13 - 14	2	2	3	Отчёт по практическим работам
12	Промежуточная аттестация					28	Экзамен
	Итого			14	14	44	

5. Содержание дисциплины

Содержание лекций

Введение.

Определение внеземного картографирования, его особенности. Солнечная система в галактике, её параметры, типы внеземных объектов для картографирования. Классификации карт небесных тел. Способы отображения содержания, другие особенности.

Геодезическая и математическая основы, системы наименований на картах.

Поверхности относимости, системы координат, направление отсчёта долгот. Масштабы, проекции, разграфка и номенклатура карт, компоновка. Топонимика на картах звёздного неба и небесных тел.

Тематическое картографирование, методы получения информации.

Особенности тематического картографирования внеземных объектов. Телескопические наблюдения. Астрофизические и картометрические методы изучения небесных тел. Методы получения данных для составления геолого-морфологических карт. Данные дистанционного зондирования внеземных объектов. Дешифрирование космических изображений. Способы оформления карт небесных тел.

Картографирование Вселенной, звёздного неба, Солнца и экзопланет.

Галактика. Млечный путь. История создания звёздных карт, объекты на картах звёздного неба, классификации звёзд. Природа Солнца, история исследования и картографирования Солнца, объекты на картах Солнца. Картографирование Вселенной. Объекты картографирования. Тематические карты Вселенной. Экзопланеты. Типы планетных систем.

Картографирование Меркурия.

Природа, рельеф, отсчёт долгот и номенклатура Меркурия. История исследования и картографирования Меркурия (XIX в., начало XX в., исследование Меркурия космическими аппаратами).

Картографирование Венеры.

Природа, рельеф, отсчёт долгот и номенклатура. История исследования и картографирования Венеры советскими/российскими и зарубежными космическими аппаратами.

Картографирование Луны.

Природа, рельеф, отсчёт долгот и номенклатура. История исследования и картографирования Луны (XVII в., XVIII в., XIX в., начало XX в., исследование Луны советскими/российскими и зарубежными космическими аппаратами).

Картографирование Марса и его спутников.

Природа, рельеф, отсчёт долгот и номенклатура Марса. История исследования и картографирования Марса (до середины XIX в., середина XIX - середина XX в., исследование Марса советскими/российскими и зарубежными космическими аппаратами). Спутники Марса Фобос и Деймос. Параметры спутников, природа и рельеф. История открытия, исследования, картографирования спутников, номенклатура. Природа, рельеф, отсчёт долгот.

Картографирование Юпитера, Сатурна и их спутников.

Природа Юпитера, история исследования и картографирования Юпитера, Галилеевых спутников, а также небольших спутников. Природа и рельеф, номенклатура. Картографирование Сатурна и его спутников. Природа Сатурна, кольца. История исследования и картографирования Сатурна и его спутников, природа и рельеф, номенклатура.

Картографирование Урана, Нептуна, их спутников, карликовых планет и малых тел Солнечной системы.

Природа Урана и Нептуна, кольца, история исследования и картографирования Урана, Нептуна и их спутников. Природа и рельеф, номенклатура. Картографирование Плутона и Харона. Параметры системы Плутон-Харон. История исследования и картографирования, транснептуновые объекты, их типы и характеристики. Пояс астероидов, основные параметры, принцип наименования астероидов, история исследования и картографирования некоторых астероидов, их характеристики, природа и рельеф, номенклатура. История исследования и картографирования некоторых астероидов. Кометы, характеристики комет, история исследования и картографирования некоторых комет.

Внеземная картография и геоинформатика.

Внеземное картографирование и геоинформатика. Интерактивные карты. Обработка цифровых и других типов данных для составления карт планет и их спутников. ГИС планет. Карта как основной инструмент при выборе области космических исследований.

План проведения семинаров

Вводная часть: преподаватель объясняет задачи, связанные с картографированием внеземных территорий.

Работа в режиме обсуждения: по имеющимся данным из системы планетных данных и других информационных систем предлагается обсудить возможности картографирования конкретных небесных тел.

Индивидуальная работа в аудитории: каждый из студентов выполняет работу, связанную с конкретным небесным телом.

Темы семинаров

Семинар 1 (2 часа) – Расчет плотности распределения кратеров небесных тел.

Цель и содержание: научиться находить необходимые данные о номенклатуре небесных тел и составлять на их основе карту плотности распределения кратеров.

Студент выбирает небесное тело, количество названных кратеров на котором составляет не менее 50. Это могут быть как планеты земной группы, так и их спутники, а также спутники планет-гигантов или астероиды. Из списка предложенных форм рельефа необходимо загрузить таблицу с кратерами и преобразовать в форму, доступную для чтения в ГИС. На заключительном этапе создаётся карта плотности кратеров с определёнными параметрами.

Материалы: Планетный газеттер [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://planetarynames.wr.usgs.gov/> (Дата обращения 31.03.17)

Методические указания: Описание работы в электронной форме.

Отчетный материал: Карта плотности кратеров с описанием, содержащем основную информацию о картографируемом небесном теле.

Семинар 2 (4 часа) – Использование цифровых моделей рельефа (ЦМР) для моделирования поверхностей небесных тел.

Цель и содержание: Построение трёхмерной модели на основе ЦМР на участок поверхности какой-либо планеты или спутника.

Выбирается небольшая форма рельефа на поверхности Луны, Марса или другого небесного тела. Из информационной системы загружается ЦМР. По ЦМР создаётся трёхмерная модель с помощью соответствующего инструментария.

Материалы: Система планетных данных [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://pds.jpl.nasa.gov> (Дата обращения 31.03.17)

Методические указания: Описание работы в электронной форме.

Отчетный материал: Визуализированная трёхмерная модель на основе полученных данных с описанием моделируемого участка поверхности.

Семинар 3 (4 часа) – Выбор способов оформления карт поверхностей небесных тел.

Цель и содержание: Выбор наилучшего способа отображения поверхности небесного тела в соответствии с имеющимися на данный момент времени данными. Преподаватель выдаёт задание студенту с указанием конкретного небесного тела. Используя информационные системы, студенту необходимо выяснить, какие существуют возможности по картографированию поверхности небесного тела. После этого нужно подобрать наилучший способ отображения поверхности тела в виде аналитической отмывки, фотографического изображения, гипсометрической окраски и т.д. и отобразить в квадратной цилиндрической проекции сферы.

Материалы: Система планетных данных [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://pds.jpl.nasa.gov> (Дата обращения 31.03.17); Планетный газеттир [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://planetarynames.wr.usgs.gov/> (Дата обращения 31.03.17)

Методические указания: Описание работы в электронной форме.

Отчетный материал: Отображение поверхности небесного тела с помощью одного из выбранных способов в квадратной цилиндрической проекции сферы.

Семинар 4 (4 часа) – Создание тематической карты небесного тела.

Цель: создание карты небесного тела в соответствии с выбранной тематикой. Преподаватель выдаёт задание студенту с указанием конкретного небесного тела и тематики, которая подлежит отображению.

Материалы: Система планетных данных [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://pds.jpl.nasa.gov> (Дата обращения 31.03.17)

Методические указания: Описание работы в электронной форме.

Отчетный материал: тематическая карта выбранного небесного тела с описанием особенностей картографируемого тела.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельное изучение материалов, относящихся к теоретическим и практическим аспектам картографирования внеземных территорий, с использованием предлагаемой литературы. Получение навыков извлечения данных из информационных систем небесных тел по предложенному списку Интернет-ресурсов. Самостоятельное

изучение инструментария обработки данных, составлению, оформлению карт небесных тел с использованием дополнительной литературы.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерные темы рефератов

1. Источники цифровых данных для картографирования внеземных территорий.
2. Исследования Луны с помощью АМС СССР.
3. История картографирования спутников Марса Фобоса и Деймоса.
4. Особенности картографирования малых тел Солнечной системы.
5. Картографирование импактных структур на поверхностях небесных тел.

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Классификация небесных тел Солнечной системы.
2. В чём состоят главные особенности картографирования тех или иных внеземных объектов?
3. Какие существуют методы получения данных для составления тематических карт тел Солнечной системы?
4. Назовите основные формы рельефа какой-либо планеты или спутника, опишите особенности их глобального распределения.
5. Приведите известные Вам методы изучения рельефа и определения его возраста на небесных телах?
6. Перечислите принципы наименования форм рельефа небесных тел.
7. Направление отсчёта долгот на картах небесных тел. Связь с вращением тела.
8. История картографирования спутника Марса Фобоса.
9. В чём отличие малых спутников планет от астероидов?
10. Типы астероидов в главном поясе астероидов.

Примерный вариант теста по теоретическому материалу

1. Выделяют четыре типа объектов Солнечной системы: планеты, спутники, карликовые планеты и малые тела Солнечной системы. Опишите каждый из этих типов. Чем они отличаются друг от друга?
2. В чём отличие планетографической системы координат от планетоцентрической? Для каких целей они используются?
3. Каким образом на небесных телах закрепляется начальный меридиан, если они не имеют твердой поверхности, или на снимках возможно выделить только «детали альбедо»?
 - a) Проходит по самой яркой и однозначно определяемой границе между светлым и темным участками.
 - b) Проходит через центр видимого диска 01.01.1900 г.
 - c) Проходит через центр видимого диска в определенный для данного небесного тела момент времени.
 - d) Для каждой карты выбирается произвольно.
4. Установите соответствие между небесным телом и изучавшим его космическим аппаратом?

• Меркурий	MRO
• Юпитер	Kaguya
• Луна	Mariner 10
• Марс	New Horizons
• Плутон	Galileo

8. Формы и содержание промежуточной аттестации

Экзамен устный.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Особенности картографирования тел Солнечной системы и космического пространства.
2. Солнечная система в галактике: общая характеристика, глобальная структура. Планеты земной группы, планеты гиганты и их спутники – особенности картографирования.
3. Классификация карт тел Солнечной системы по назначению и пространственному охвату.
4. Геодезическая основа карт тел Солнечной системы: системы координат, поверхности относимости, направление отсчёта долгот.
5. Математическая основа карт тел Солнечной системы: масштабы, виды картографических проекций, разграфка и номенклатура.
6. Системы наименований на картах звёздного неба: принципы наименования звёзд, галактик и туманностей. Системы названий объектов Солнечной системы. Принципы наименования форм рельефа.
7. Тематическое картографирование тел Солнечной системы: особенности, классификация.
8. Астрофизические методы получения данных для составления тематических карт тел Солнечной системы.
9. Картометрические методы получения данных для составления тематических карт тел Солнечной системы.
10. Методы получения данных для составления геолого-морфологических карт тел Солнечной системы.
11. Телескопические наблюдения. Методы космической съёмки.
12. Интерактивные карты звёздного неба и небесных тел. Геоинформационное картографирование внеземных объектов.
13. Карты звёздного неба и галактики Млечный путь: история создания, объекты на картах звездного неба, классификации звезд. Картографирование Вселенной: параметры, типы карт.
14. Картографирование Солнца: история картографирования, физические особенности, типы карт. Гелиографические координаты. Картографирование экзопланет.
15. Луна: физические особенности, основные формы рельефа и отображение их на карте. Отсчёт долгот. Номенклатура.
16. История исследования и картографирования Луны.
17. Меркурий: физические особенности, основные формы рельефа и отображение их на карте. Отсчёт долгот. Номенклатура.
18. История исследования и картографирования Меркурия.
19. Венера: физические особенности, основные формы рельефа и отображение их на карте. Отсчёт долгот. Номенклатура.
20. История исследования и картографирования Венеры.
21. Марс: физические особенности, основные формы рельефа и отображение их на карте. Отсчёт долгот. Номенклатура.
22. История исследования и картографирования Марса и его спутников.
23. Астероиды: физические особенности, виды астероидов, история исследования и картографирования, принцип наименования астероидов.
24. Юпитер: физические особенности, история исследования, виды карт.

25. Спутники Юпитера: физические особенности, исследование и картографирование, номенклатура.
26. Сатурн: физические особенности, история исследования, виды карт.
27. Спутники Сатурна: физические особенности, исследование и картографирование, номенклатура.
28. Уран и его спутники: физические особенности, исследование и картографирование, номенклатура.
29. Нептун и его спутники: физические особенности, исследование и картографирование, номенклатура.
30. Кометы и транснептуновые объекты: физические особенности, исследование и картографирование, номенклатура.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО)

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знания (виды оценочных средств: устные опросы, тесты, реферат)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: практические задания)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Астрономия: Век XXI. 3-е издание / Ред.-сост. В.Г. Сурдин. Изд-во «Век 2», 2015. 624 с.
2. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра/ Под редакц. Б.М. Шустова, Л.В. Рыхловой. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013
3. Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт. Лекции по курсу. [Электронный ресурс] — М: Изд-во МГУ, 2014. Режим доступа: http://www.geogr.msu.ru/cafedra/karta/materials/2_course/ (Дата обращения 31.03.17)

б) дополнительная литература:

1. Атлас планет земной группы и их спутников. — М.: Изд-во МИИГАиК, 1992.

2. Аэрокосмические методы географических исследований : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательский центр «Академия», 2011. 416 с.
 3. Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др. Картоведение. — М.: Аспект-Пресс, 2003. 477 с.
 4. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Геоинформатика. — М.: «Академия», 2005. 480 с.
 5. Ксанфомалити Л.В. Парад планет. — М.: Наука Физматлит, 1997. 256 с.
 6. Лазарев Е.Н. История картографирования Марса. //Сборник историко-астрономических исследований РАН, Вып. 33, 2008. С.235-257.
 7. Лурье И.К., Самсонов Т.Е. Основы геоинформатики. — М.: Изд-во МГУ, 2016. 200 с.
 8. Марков А.Е., Родионова Ж.Ф., Сурдин В.Г. и др. Путешествия к Луне. — М.: Физматлит, 2009. 512 с.
 9. Маров М.Я. Планеты солнечной системы. — М.: Наука. 1986
 10. Савиных В.П., Смирнов Л.Е., Шингарёва К.Б. География внеземных территорий: учебное пособие — М.: Дрофа, 2009. 252 с.
 11. Салищев К.А. Картоведение. 3 -е изд. — М.: Изд-во МГУ, 1990. 400 с.
 12. Смирнов Л.Е. Внеземная картография. — СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1992. 160 с.
 13. Тюфлин Ю.С. Космическая фотограмметрия при изучении планет и спутников. — М: Недра, 1986. 247 с.
 14. В. А. Archinal, M. F. A’Hearn, E. Bowell et al. Report of the IAU/IAG Working Group on cartographic coordinates and rotational elements 2009. Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy. February 2011, Volume 109, Issue 2, pp 101–135
- в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. ESRI ArcGIS
 2. QGIS
 3. Autodesk 3DsMax
 4. Surfer Golden Software
 5. Adobe Photoshop
 6. Adobe Illustrator
1. Атлас изображений планет Режим доступа: <http://pds-imaging.jpl.nasa.gov/search/> (Дата обращения 31.03.17)
 2. Взгляд на Солнечную систему [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://solarviews.com/> (Дата обращения 31.03.17)
 3. Картографируем планету Режим доступа: <http://www.mapaplanet.org> (Дата обращения 31.03.17)
 4. Карты малых тел Солнечной системы Филиппа Стука [Электронный ресурс] Режим доступа: http://sbn.psi.edu/pds/asteroid/MULTI_SA_MULTI_6_STOOKEMAPS_V1_0/document/aamapdesc.html (Дата обращения 31.03.17)
 5. Карты планет Лаборатории реактивного движения Режим доступа: <http://maps.jpl.nasa.gov/> (Дата обращения 31.03.17)
 6. Планетный газеттир [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://planetarynames.wr.usgs.gov/> (Дата обращения 31.03.17)
 7. Планетный научный архив Европейского космического агентства (ЕКА) Режим доступа: <https://www.cosmos.esa.int/> (Дата обращения 31.03.17)

8. Система планетных данных [Электронный ресурс] Режим доступа:
<http://pds.jpl.nasa.gov> (Дата обращения 31.03.17)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных и практических занятий: компьютерный класс с доступом в Интернет и установленными программами ArcGIS, QGIS, 3DsMax, Surfer Golden Software, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator.

11. Контролирующие материалы по дисциплине (ФОС)

Тесты контроля остаточных знаний по дисциплине

1. Перечислите известные Вам особенности картографирования внеземных объектов.
2. Дайте классификацию карт внеземных объектов по пространственному охвату.
3. Положительный полюс это:
 - a) полюс вращения небесного тела, который лежит к северу от неизменяемой плоскости Солнечной системы
 - b) северный полюс любого небесного тела, отличного от Земли
 - c) полюс вращения небесных тел, вращающихся под большим углом к неизменяемой плоскости Солнечной системы, определяемый по правилу «правой руки»
 - d) северный магнитный полюс небесных тел, имеющих магнитное поле.
4. Аппараты какой серии выполняли съемку и внесли большой вклад в изучение поверхностей Меркурия и Марса?
 - a) Viking
 - b) Mariner
 - c) Марс
 - d) Voyager
 - e) Apollo

Программа одобрена на заседании кафедры картографии и геоинформатики.

Зав. кафедрой



И.К. Лурье

Разработчик:

Нырцов
Максим
Валерьевич

профессор, д.т.н.

МГУ имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, кафедра
картографии и геоинформатики

Эксперт:

Самсонов
Тимофей
Евгеньевич

ведущий научный
сотрудник, к.г.н.

МГУ имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, кафедра
картографии и геоинформатики