

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
[Handwritten signature]

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ»**

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 дисциплины - познакомить магистрантов с основными теоретико-методологическими проблемами современной географической картографии и геоинформатики, с вопросами, разработка которых актуальна на данном этапе.

Задачи:

Один из центральных вопросов - взаимодействие картографии с геоинформатикой, аэрокосмическим зондированием, телекоммуникацией, мультимедийными технологиями и др. Содержание курса может меняться и пополняться новыми разделами и главами. При освоении программы студенты должны самостоятельно знакомиться с новейшей монографической и периодической литературой по картографии на русском и иностранных языках.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина базовой части общепрофессионального блока ООП магистратуры. Дисциплина обязательная и читается во втором семестре 1-го курса магистратуры.

Для освоения материала дисциплины необходимы знания в объеме программы, соответствующем уровню подготовки бакалавра по направлению «Картография и геоинформатика». Изучение дисциплины необходимо для выполнения научно-исследовательской работы магистра, научно-производственной практики и написания выпускной квалификационной работы.

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:

Способность использовать знания методологии, современных теоретических концепций, проблем и перспектив развития картографии, геоинформатики, аэрокосмического зондирования, геоинформационного картографирования, создания инфраструктуры пространственных данных и смежных с ними дисциплин в науках о Земле (ПК-2.М, *формируется частично*).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать теоретические концепции, методологические подходы и инновационные технологии картографирования, геоинформационного моделирования и аэрокосмических исследований, создания инфраструктур пространственных данных; общие свойства и различия геоизображений.

Уметь проектировать и создавать картографические произведения на основе сочетания разных видов геоизображений, внедрять инновации в организацию процессов картографирования.

Владеть методологическими основами интеграции картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования и смежных с ними дисциплин в науках о Земле.

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Общая аудиторная нагрузка – 26 часов, в т.ч. лекции – 13 часов и семинары – 13 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	семестр	неделя	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа		СРС	
				лекции	семинары		
1	Актуальные вопросы картографии	2	1-3	3	3	12	Устный опрос
2	Актуальные вопросы геоинформатики	2	4-6	3	3	12	Устный опрос
3	Актуальные вопросы аэрокосмического зондирования	2	7-9	3	3	12	Устный опрос
4	Интеграция картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования	2	10-13	4	4	7	Защита доклада по темам 1-4.
5	Промежуточная аттестация					3	Зачет
	Итого			13	13	46	

5. Содержание дисциплины

Актуальные вопросы картографии.

Структура картографической науки, тематические отрасли и направления картографирования. Современная картография в системе наук. Базовая концепция географической картографии. Концепция развития картографической отрасли. Инновационное развитие научных основ современной картографии, в том числе электронной тематической с позиций научно-познавательной концепции. Системный подход в картографии. Дискуссионные вопросы.

Семинар. Дискуссия по теме: возникновение новых картографических дисциплин и закономерности их развития; контакты картографии с другими естественными и общественными науками.

Актуальные вопросы геоинформатики.

Проблемы интеграции данных из разных источников в пространственных базах данных. Теория и методики проектирования баз пространственно-временных данных для цифрового 3D-моделирования, формирования баз пространственных данных и баз географических знаний как основы создания экспертных систем для географических исследований. Методы мультимасштабного картографирования как основа системы способов визуализации электронных карт и технологий автоматической генерализации. Создание тематических инфраструктур пространственных данных и тематических геопорталов в их структуре.

Семинар. Дискуссия по теме: технологии создания компонентов ИПД – геопорталов, наборов базовых пространственных объектов и данных, веб-сервисов геообработки, сетевых каталогов метаданных, веб-сервисов геоданных и ГИС-серверов как геоинформационных ресурсов для обеспечения географических исследований и тематического картографирования.

Актуальные вопросы аэрокосмического зондирования.

Соотношение понятий дистанционное и аэрокосмическое зондирование. Структура аэрокосмического зондирования как научной дисциплины, предмет и метод. Учение о снимке – теория формирования аэрокосмического изображения. Новые направления аэрокосмического зондирования: лазерное сканирование, радиолокационная съемка высокого разрешения, гиперспектральная съемка. Географический выбор зон гиперспектральных снимков. Принцип множественности в аэрокосмическом

зондировании. Серии снимков различных типов: масштабная, ракурсная, спектральная, поляризационная, временная. Принципы обработки серий снимков. Проблема комплексирования. Принципиальная технологическая схема географических исследований по аэрокосмическим снимкам. Типовые географические задачи, решаемые аэрокосмическими методами. Проблемы аэрокосмической генерализации. Научные проблемы аэрокосмического картографирования.

Семинар. Дискуссия по теме: методы и технологии совместного использования карт, баз данных и аэрокосмических снимков существенно различного разрешения при исследованиях динамики природной среды в связи с глобальными климатическими изменениями и антропогенным воздействием.

Интеграция картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования. Общие тенденции конвергенции разных теоретических представлений на современном этапе. Концепция интеграции картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования. Факторы интеграции. Подходы к интеграции. Доминирование или взаимодействие наук. Модели взаимодействия. Теория геоизображений. Классификация геоизображений, свойства видов. Картографические, дистанционные, трехмерные, динамические геоизображения. Виртуальные геоизображения. Концепция единой системы геоизображений. Перспективы развития.

Семинар. Занятие-конференция проходит в виде выступлений студентов по изученным заранее материалам (зарубежные статьи и интернет-ресурсы в соответствии с выбранной темой). В завершение проводится дискуссия по сделанным докладам.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине и предусматривает: изучение отдельных разделов тем дисциплины; чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; подготовку к семинарским занятиям; работу с электронными сетевыми источниками; подготовку к различным формам контроля.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Сравните структуру картографии как науки в начале 20 и 21 века. Какие принципиальные изменения произошли за 100 лет?
2. Проанализируйте тенденции взаимодействия картографии с географическими дисциплинами. Какие пограничные научные области Вы можете перечислить?
3. Укажите важнейшие направления системного подхода в создании картографических произведений.
4. Раскройте представления о системном картографировании отечественных и зарубежных картографов.
5. Что такое геоизображение?
6. Какие виды геоизображений Вам известны?
7. Какие общие свойства Вы можете указать для разных видов геоизображений?
8. В чем заключаются принципиальные различия для разных видов геоизображений?
9. В чем принципиальное различие понятий «дистанционное» и «аэрокосмическое» зондирование?
10. Раскройте сферы применения новых направлений аэрокосмического зондирования.
11. Сравните свойства снимка и карты.
12. Перечислите общие свойства и принципиальные различия.
13. Какие факторы определяют выбор материалов аэрокосмического зондирования для решения конкретных задач?

14. Каковы перспективы использования мультимасштабных баз геоданных для решения задачи автоматизированной картографической генерализации?
15. Раскройте роль ИПД и геопорталов в создании структурированных информационных ресурсов.
16. Опишите возможные модели взаимодействия картографии, геонформатики и дистанционного зондирования.
17. Какая модель взаимодействия картографии, геонформатики и дистанционного зондирования кажется Вам наиболее реалистичной?

Примерные темы докладов:

1. Становление картографии как науки. Структурные изменения в картографии.
2. Системный подход в современной картографии.
3. Картографические анимации: создание и использование.
4. Электронные глобусы. Особенности технологий виртуального моделирования.
5. Картографические образы. Феномен графического образа.
6. Новая картографическая семиотика: видео- и аудиопеременные.
7. Масштаб времени и пространственно-временные диапазоны в аэрокосмическом зондировании.
8. Перспективы создания глобальных моделей природно-экологических и социальных явлений и процессов
9. Интеграционные процессы в области сбора и обработки пространственных данных.
10. Технологии создания системы электронных карт.

8. Формы и содержание промежуточной аттестации

Зачет устный.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Интеграция картографии, геонформатики и дистанционного зондирования.
2. Основные виды и типы геоизображений. Их классификация по размерности и способу получения.
3. Сравнение картографических и дистанционных геоизображений, как пространственно-временных моделей геосистем.
4. Свойства электронных атласов и информационно-картографических систем.
5. Генерализация геоизображений.
6. Геосемиотика, как язык геоизображений. Основные аудио- и видеографические переменные.
7. Извлечение качественной и количественной информации из геоизображений разного типа.
8. Модельно-познавательная концепция картографии на современном этапе.
9. Новые методы геоинформационного картографирования и пространственного моделирования.
10. Плюсы и минусы концепции развития картографической отрасли.
11. Проблема интеграции геоинформационных ресурсов и свободного доступа к ним.
12. Принцип множественности в аэрокосмическом зондировании.
13. Проблемы совместного использования карт, баз данных и аэрокосмических снимков.
14. «Карта – альфа и омега географии».
15. Проблемы современного этапа развития географической картографии и геонформатики.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО)

Оценка	Незачет	Зачет
РО и соответствующие виды оценочных средств		
Знания (виды оценочных средств: устные опросы)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (виды оценочных средств: защита доклада)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: защита доклада)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная рекомендуемая литература

Берлянт А.М. Теория геоизображений. – М.: ГЕОС, 2006. – 262 с.

Берлянт А.М., Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Лурье И.К., Тикунов В.С. Университетская школа географической картографии. Базовые научные концепции и технологии // Географические научные школы Московского университета. М.: Изд. дом «Городец», 2008. С. 476–515.

Вопросы географии. Сб. 144: Картография в цифровую эпоху / Отв.ред. В.М. Котляков. - М.: Издательский дом «Кодекс», 2017. - 432 с.

География, общество, окружающая среда. Том VII «Картография, геоинформатика, аэрокосмическое зондирование». / Под ред. А. М. Берлянта, Ю. Ф. Книжникова. М.: Изд. Дом «Городец», 2004. 24 с. +32 с. цв

Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: изд. центр «Академия», 2011. – 416 с.

Концепция развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года. Распоряжение Правительства РФ от 17 декабря 2010 г. за № 2378-р

Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. Учебно-справочное пособие. М., 2000, 76 с.

Кравцова В.И. Генерализация аэрокосмического изображения: континуальные и дискретные снимки. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 256 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2016. 424 с.

Современная географическая картография //под редакцией И.К. Лурье и В.И. Кравцовой. - М.: Дата+, 2012. – 292с

б) дополнительная литература:

- Асланикашвили А.Ф. Метакартография. Основные проблемы. – Тбилиси, 1974.
- Берлянт А.М. Теоретические вопросы картографии. Учеб. пособие, М.: Изд-во Моск. ун-та 1993, - 116 с.
- Берлянт А.М. Картографический словарь. – М.: Научный мир, 2005.
- Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Под ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева – М.: ГИС-Ассоциация. 1999. – 204с.
- Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. – М.: ИГ АН СССР, 1988, 292 с.
- Рис. У.Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. – М.: Техносфера, 2006.
- Салищев К.А. Идеи и теоретические проблемы картографии 80-х годов. Итоги науки и техники // ВИНТИ. 1982. Сер. Картография, т. 10.
- Сербенюк С. Н. Картография и геоинформатика - их взаимодействие. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 159 с.
- Университетская школа географической картографии. К 100-летию профессора К.А. Салищева /под ред. А.М. Берлянта. М.Аспект Пресс, 2005

в) Интернет-ресурсы

- Российская Государственная Библиотека (РГБ), www.rsl.ru;
- Библиотека конгресса <https://www.loc.gov>;
- Сайт [Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии](http://www.rosreestr.ru), <http://www.rosreestr.ru>;
- Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;
- Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;
- Сайт «ДАТА+», www.dataplus.ru;
- Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;
- Сайт международного центра геофизических данных, <http://www.ngdc.noaa.gov>;
- Сайт геологической службы США, <http://www.usgs.gov/>;
- Сайт национальной топографической системы Канады, <http://maps.nrcan.gc.ca/>;
- Сайт Британской картографо-геодезической службы, <http://www.ordnancesurvey.co.uk>;
- Сайт Национальной картографической службы Австралии, <http://www.ga.gov.au/>;
- Главный портал Гео Мета, www.geometa.ru;
- Портал «География – электронная земля», www.webgeo.ru.
- Каталог-портал центров НАСА (<https://wist.echo.nasa.gov/~wist/api/imswelcome/>)
- Каталог Совзонда (<http://www.sovzond.ru>)
- Генеральный каталог российского Научного центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) (http://sun.ntsomz.ru/data_new/)
- Геопортал GoogleEarth (<http://www.googleearth.com>)
- Геопортал Космоснимки (<http://www.kosmosnimki.ru>)
- Инфраструктуры для облачных пространственных баз данных (GeoMesa). <http://www.geomesa.org>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для лекционных и семинарских занятий с мультимедийным проектором и доступом в Интернет.

11. Контролирующие материалы по дисциплине (ФОС)

Тесты контроля остаточных знаний по дисциплине

1. В развитие какой концепции картографии внесли большой вклад Е.Арнобергер, А.Колачный, А.Робинсон?
А) модельно-познавательная, Б) языковая, В) коммуникативная, Г) геоинформационная.
2. Выберите из перечисленных свойства, общие для карт и фотографических снимков:
А) пространственно-временное подобие, Б) абстрактность, В) однозначность,

Г) метричность, Д) наглядность.

3. Приведите примеры комбинированных геоизображений.

4. Назовите модели взаимодействия картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования.

Программа одобрена на заседании кафедры картографии и геоинформатики.

Зав. кафедрой



И.К. Лурье

Разработчики:

Лурье Ирина
Константиновна

профессор

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

Прасолова Анна
Ивановна

доцент

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

Эксперт:

Тульская
Надежда
Игоревна

доцент

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