

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

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the chair of the methodological commission.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Картоведение»

по направлению подготовки **05.03.03 «Картография и геоинформатика»**
уровня высшего образования бакалавриат
с присвоением квалификации «бакалавр»

Направленность (профиль): общий

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.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: дать знания базовых понятий картографии, выработать умение ориентироваться в изданных картографических произведениях, обеспечить ознакомление с возможностями и направлениями применения в картографии методов дистанционного зондирования, геоинформационных технологий, средств телекоммуникации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с элементами общегеографических и тематических карт,
- изучение способов картографического изображения,
- освоение приёмов содержательной и геометрической сторон генерализации,
- рассмотрение различных типов геоизображений посредством изучения их классификаций,
- умение подбора источников и выбора методов создания конкретного картографического произведения,
- представление о методах использования картографических произведений в географических исследованиях.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в базовую часть общепрофессионального блока подготовки бакалавров, модуль «Основы картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования». Дисциплина обязательная и читается на 2-м курсе, в 3-м семестре.

«Картоведение» логически и содержательно-методически связано со всеми дисциплинами этого модуля, а также с основными природоведческими и социально-экономическими географическими дисциплинами, математикой и техническими отраслями знаний, включая геодезию, фотограмметрию, с мировоззренческими и логико-философскими науками, с геоинформационными технологиями, компьютерной графикой и дизайном.

Для изучения этой дисциплины необходимо предшествующее изучение дисциплин модуля «География» и прохождение общегеографической практики, а также параллельное изучение дисциплин «Геодезические основы карт» и «Оформление карт». Курс формирует профессиональное мировоззрение будущих картографов и дает им знания о способах отражения окружающего мира, пространственном анализе и моделировании, основы работы с картами, атласами и другими геоизображениями как эффективными средствами для исследования размещения, сочетаний и взаимосвязей любых природных и социальных явлений, знакомит с состоянием и перспективами развития картографической науки и производства.

В результате освоения дисциплины «Картоведение» формируются необходимые компетенции для изучения многих картографических дисциплин базовой («Геоинформационное картографирование», «Математическая картография», «Общегеографическое картографирование», «Картографирование природы», «Социально-экономическое картографирование», «Дешифрирование аэрокосмических снимков») и вариативной («История картографии», «Картографирование растительности, почв и ландшафтов», «Компьютерный дизайн карт», «Картографический метод исследования», «Мелкомасштабное общегеографическое картографирование», «Социально-экономические карты и инфографика», «Экологическое картографирование», «Экономика и маркетинг в картографии») частей учебного плана, а также для прохождения практик.

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:

Компетенции выпускников образовательной программы	Планируемые результаты обучения по дисциплине
способность использовать знания теоретических концепций, истории и методологии картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования (ПК-2.Б, формируется частично)	Знать предмет и объект изучения, методы исследования картографии, современные тенденции развития и состояние картографии как науки, технологий и производства
способность проектировать, составлять, редактировать, готовить к изданию общегеографические и тематические карты, атласы и другие картографические произведения, в том числе нового содержания; моделировать рабочие процессы по созданию картографических произведений, разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт (ПК-8.Б, формируется частично)	Уметь читать и использовать картографические произведения, составлять их аналитическое описание, распознавать и использовать способы картографического изображения, подбирать и оценивать качество информации для создания картографического произведения, выбирать картографическую проекцию в зависимости от назначения, тематики карты на конкретную территорию, разрабатывать компоновку, отвечающую классическим нормам картографии. Владеть методами работы с различными картографическими источниками, данными дистанционного зондирования и Интернет-источниками при создании карт

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Общая аудиторная нагрузка – 72 часа, в т.ч. лекции – 36 часов и семинары – 36 часов.

Объем самостоятельной работы студентов – 36 академических часов.

№ 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	Карты. Картография. Картоведение	3	1	4	4	2	отчет по практической работе
2	Выбор картографических проекций	3	2	2	2	2	отчет по практической работе
3	Способы изображения	3	3-4	4	4	2	отчет по

							практической работе
4	Тематическое картографирование	3	5-7	6	6	3	отчет по практической работе
5	Источники для создания карт	3	8-9	4	4	2	творческая работа
6	Данные зондирования земли для тематического картографирования	3	10	2	2	1	Тест по темам 1-6
7	Атласы и серии карт	3	11	2	2	2	отчет по практической работе
8	Геоинформационное картографирование	3	13-15	6	6	1	контрольная работа
9	Представление данных на картографических изображениях	3	16	2	2	1	отчет по практической работе
10	История мировой и российской картографии	3	17-18	4	4	2	отчет по практической работе
11	Промежуточная аттестация					18	экзамен
	Итого			36	36	36	

5. Содержание дисциплины

Содержание лекций

1. Карты. Картография. Картоведение.

Картографические изображения. Классификация картографических произведений по охвату, масштабу, содержанию, назначению. Определение картографии и картоведения. Структура картографии. Теоретические концепции. Связь картографии с другими науками и изобразительным искусством, дизайном. Картография как область техники и производства.

2. Выбор картографических проекций

Определение картографической проекции. История изучения формы Земли. Применение общеземного эллипсоида и референц-эллипсоидов. Классификации проекций. Влияние выбранной проекции на достоверность картографического произведения. Выбор проекции в зависимости от территории, тематики и назначения карты.

3. Способы изображения.

Картографическая семиотика. Графические переменные. Способы изображения явлений на тематических картах. Построение шкал при использовании различных способов изображения. Изменение способов изображения при последовательной генерализации при изменении масштаба. Способы изображения рельефа.

4. Тематическое картографирование.

Определение тематической карты. Географические принципы картографирования. Классификация картографических произведений по охвату, масштабу, содержанию, назначению, широте темы, уровню обобщения данных, использованию информации. Научные и практические цели основных отраслей тематического картографирования в соответствии с интересами ведущего ведомства. Принципы построения и типы легенд тематических карт. Легенды для карт многокомпонентных систем и проблемы синтеза в картографии. Комплексное картографирование природы, общества и их

взаимодействия. Достижения и проблемы эколого-географического картографирования. Массив изданных общегеографических и тематических карт суши и океана.

5. Источники для создания карт.

Виды источников. Общегеографические карты как основа для тематического картографирования. Тематические карты как источник информации. Данные полевых исследований. Статистические данные. Литературные источники. Виды данных, получаемых при дистанционных исследованиях. Возможности использования каждого типа источников. Критерии оценки точности и достоверности источников. Российский рынок информации.

6. Данные зондирования земли для тематического картографирования.

Типы и виды данных зондирования земли. Дистанционные способы получения данных. Возможности применения данных зондирования земли в различных видах тематического картографирования.

7. Атласы и серии карт.

Определение географического атласа. Классификации атласов. Общегеографические, тематические и комплексные атласы. Атласное картографирование в Московском университете. Понятие национального атласа. Серии атласов. Требования к содержанию серии карт. Проблемы согласования карт в серии и атласе. Основные серии тематических карт: 1:10 млн, для ВУЗов.

8. Геоинформационное картографирование.

Информационные свойства карт. Картографические произведения как модели действительности. Связь картографии и геоинформатики. Модель их взаимодействия на современном этапе. Понятие об электронных и цифровых картах. Понятие о математико-картографическом моделировании. Рост познавательных возможностей картографии при повышении степени автоматизации. Уровень автоматизации различных приёмов использования карт. Возможности многовариантного и оптимального решения географических задач при использовании геоинформационных технологий.

9. Визуализация.

Общие принципы картографического дизайна. Проектирование систем картографических обозначений. Трёхмерные модели, анимационные и мультимедийные проекты. Возможности визуализации географических данных при применении геоинформационных технологий.

10. История мировой и российской картографии.

Роль карт на каждом этапе развития общества. История европейской картографии. История российской картографии. Вклад советской картографии в развитие мировой. Состояние российской картографии на современном этапе. Международное картографическое сотрудничество.

Содержание семинаров

1. Изучение элементов тематической карты.

Цель: выявить отличие элементов тематических и топографических карт, изучить содержание общегеографической основы, ознакомиться с правилами создания компоновки.

Материалы и выполнение: Работа выполняется в компьютерном классе. На выбор предлагается несколько вариантов работы, различающихся набором элементов тематической карты. Порядок выполнения: необходимо создать несколько вариантов компоновки, оценить достоинства и недостатки каждой из них.

Отчетный материал: реферат с вариантами составленных карт.

2. Знакомство с картографическими проекциями, вычисление размеров искажений в них.

Цель: изучить виды картографических проекций, получить навыки в определении размеров искажений в них, для того, чтобы уметь учитывать их при составлении и использовании карт.

Материалы и выполнение: Работа выполняется в компьютерном классе. На выбор предлагается несколько вариантов работы, различающихся исходным файлом с площадными объектами в ArcGIS (страны мира, регионы России). Необходимо изучить изменение площадей этих объектов в зависимости от выбора проекции по сравнению с реальными значениями. Такой подход позволит оценить значимость этих проекций для тех или иных случаев картографирования.

Порядок выполнения: для точки с заданными координатами по измеренным данным и формулам определить масштаб площади, наибольший и наименьший масштабы, максимальное искажение угла, искажение форм.

Отчетный материал: заполненная таблица.

3. Определение способов изображения.

Цель: изучить способы картографического изображения, научиться видеть их связь с характером размещения явлений по территории, установить возможности передачи качественных и количественных характеристик различными графическими средствами.

Материалы и выполнение: Региональные атласы. Предусмотрены варианты для каждого студента. Порядок выполнения: изучить легенду и содержание карты, выявить локализацию всех явлений, посмотреть, какие графические средства применены для отражения качественных и количественных характеристик, определить способы изображения.

Отчетный материал: заполненная таблица.

Методические указания по выполнению задания приведены в Востокова А.В., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Математические основы карт и изобразительные средства. Способы изображения и картографические источники, М.: Издательство Московского университета, 1988, стр. 104-108.

4. Выбор способов изображения.

Цель: получить навыки в использовании различных способов изображения и графических средств для отражения качественных и количественных характеристик явлений различной локализации, понять правомерность интерполяции и экстраполяции данных, уяснить возможности сочетания различных способов изображения на одной карте.

Материалы и выполнение: Варианты набора явлений и их показателей на заданную тему (для атласа одной из ООПТ России) для каждого студента. Порядок выполнения: разработать систему условных обозначений, для трех явлений должны быть применены показатели, проклассифицированные по 5-7 позициям. Оформить цветной вариант карты.

Отчетный материал: авторский оригинал карты в бумажном или электронном виде.

Методические указания по выполнению задания приведены в Востокова А.В., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Математические основы карт и изобразительные средства. Способы изображения и картографические источники, М.: Издательство Московского университета, 1988, стр.108-115.

5. Изучение приемов генерализации, зависящих от изменения масштаба на примере топографических карт.

Цель: изучить основные принципы картографической генерализации, зависящей от масштаба, освоить приемы генерализации.

Материалы и выполнение: Комплект топографических карт разных масштабов. Порядок выполнения: найти примеры применения картографической генерализации, оценить соотношение графических и смысловых приемов.

Отчетный материал: реферат с иллюстрациями.

6. Изучение приемов генерализации, зависящих от тематики и назначения карты на примере тематических карт.

Цель: изучить основные принципы картографической генерализации, зависящей от тематики и назначения, освоить приемы генерализации.

Материалы и выполнение: Набор, состоящий из двух тематических карт одного масштаба (разной тематики или разного назначения). Предусмотрены варианты для каждого студента. Порядок выполнения: найти примеры применения картографической генерализации, оценить соотношение графических и смысловых приемов.

Отчетный материал: реферат с иллюстрациями.

7. Применение приемов генерализации при изменении масштаба на тематической карте.

Цель: изучить основные принципы картографической генерализации, зависящей от масштаба, освоить приемы генерализации.

Материалы и выполнение: Ранее созданная карта (задание №4). Порядок выполнения: разработать новую систему условных обозначений, используя приемы смысловой генерализации. Оформить цветной вариант карты, применив приемы геометрической генерализации.

Отчетный материал: авторский оригинал карты в бумажном или электронном виде.

8. Изучение территории по серии тематических карт.

Цель: получить навыки в изучении природных и социально-экономических особенностей территории по серии карт.

Материалы и выполнение: Атлас Мурманской области, Экологический атлас Мурманской области. Порядок выполнения: выбрать территорию размером 2x2 см в масштабе карты, изучить ее на картах обоих атласов, описать ее и сделать анализ на предмет развития туризма на ней/открытия ООПТ регионального значения.

Отчетный материал: текст, объемом 2-3 стр.

9. Изучение общегеографических и тематических атласов.

Цель: знакомство с основными типами атласов, анализ общегеографических и тематических атласов, их структуры, содержания.

Материалы и выполнение: набор общегеографических и тематических атласов. Порядок выполнения: выбрать из предложенного комплекта общегеографический, тематический и комплексный атласы. Определить основные классификационные особенности атласов, провести анализ их структур и содержания.

Отчетный материал: текст, объемом 3-4 стр.

Методические указания по выполнению задания приведены в Берлянт А.М., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Общегеографические и тематические карты и атласы. Генерализация. Использование карт, М.: Издательство Московского университета, 1991, стр. 104-113.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельное изучение содержания тематических карт и различных атласов, выполнение фрагментов карт различных масштабов с опорой на работу на семинаре и методические указания, приведенные в Берлянт А.М., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Общегеографические и тематические карты и атласы. Генерализация. Использование карт, М.: Издательство Московского

университета, 1991, 126 с. и в Востокова А.В., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Математические основы карт и изобразительные средства. Способы изображения и картографические источники, М.: Издательство Московского университета, 1988, 132 с.

Самостоятельное выполнение индивидуальной творческой работы «Создание разворота атласа «Русские географические открытия». Цель: создание разворота атласа (карта+текст) на основе самостоятельно подобранных данных. Выполнение предполагает изучение работ одной из российских экспедиций, определение четырех крайних точек маршрута, выбор основы, разработка легенды по собранным материалам, создание карты, определение оптимального соотношения карта-текст-иллюстрации, написание текста, ориентированного на широкий круг пользователей, подбор иллюстраций.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Отчет по практической работе включает выполнение студентом работы по теме семинара (№№ 1-9, см. п. 5. Содержание дисциплины) и при необходимости исправление замечаний.

Примерный вариант теста по теоретическому материалу:

1. Явления, показанные с помощью точечного способа, могут иметь локализацию:

- А) любую
- Б) расположены в точке с известными координатами
- В) рассеянную по территории
- Г) сплошную повсеместную

2. Как можно охарактеризовать проекции, используемые для следующих карт, по характеру искажений:

Антарктида для школьного атласа;

Калужская область для проектирования дороги Обнинск-Боровск;

Навигационная карта озера Байкал.

3. Подчеркните понятия, соответствующие термину «элемент математической основы карты» – *проекция, сетка географических координат, масштаб, транспортёр, минутная рамка, график заложения горизонталей.*

4. Изокола $p=1,10$ свидетельствует о (правильное подчеркнуть) площадей:

а) увеличении; б) уменьшении

5. Относительные количественные характеристики, как правило, относящиеся к сетке административно-территориального деления, показываются способом (правильное подчеркнуть):

картограмм, картодиаграмм, количественным фоном.

6. Референц-эллипсоид (правильное подчеркнуть) – это

- А) Эллипсоид, размеры которого используются при создании карт мира,
- Б) Эллипсоид, размеры которого используются при создании карт какой-либо страны,
- В) Эллипсоид, размеры которого используются при вычислении всех проекций,
- Г) Эллипсоид, размеры которого используются при расчёте орбит искусственных спутников.

7. Зависимость величин искажений длин от величин искажений углов в одной проекции (правильное подчеркнуть):

50%/50%; 30%/70%; прямая; обратная.

Контрольная работа

Каждому студенту выдается 8 специально подобранных карт из атласов для определения способов изображения.

8. Формы и содержание промежуточной аттестации

Экзамен устный.

При отсутствии у обучающегося отчета по одной или нескольким практическим работам на экзамене студенту предоставляется возможность выполнить весь объем учебной работы до ответа по экзаменационному билету в пределах нормативного времени, отведенного на прием устного экзамена (до 30 минут на одного обучающегося). При невыполнении указанного условия, учебный план считается невыполненным, обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определение карты. Происхождение термина. Свойства карты как модели действительности.
2. Классификация карт по тематике.
3. Определение картографии. Система картографических дисциплин.
4. Картоведение и его содержание.
5. Связи картографии с другими науками. Значение картографии для географических дисциплин.
6. Ареалы и качественный фон.
7. Картограммы и качественный фон.
8. Коммуникативная концепция в картографии.
9. История европейской картографии. Основные произведения.
10. Картограммы и картодиаграммы.
11. Способы изображения явлений линейного распространения.
12. Генерализация явлений рассеянного распространения.
13. Генерализация явлений сплошного распространения.
14. Географические принципы генерализации.
15. Аналитические, комплексные и синтетические карты.
16. Инвентаризационные, оценочные и прогнозные карты.
17. Принципы выбора картографических проекций.
18. Искажения в картографических проекциях, их распределение по карте в зависимости от выбранной проекции.
19. Географические атласы, как системные картографические произведения.
20. Национальные атласы.
21. Общие принципы картографического дизайна.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО)

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
РО и соответствующие виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: тестирование, контрольная работа)	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	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение

		умение	непринципиального характера)	
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 рекомендуемая литература

Берлянт А. М. Картография. М.: УКД, 2010, 322 с.

Берлянт А. М. Теория геоизображений. М.: ГЕОС, 2006, 261 с.

Картоведение, под ред. А. М. Берлянта. М.: Аспект-Пресс, 2003, 477 с.

б) дополнительная литература:

Берлянт А.М. Картографический метод исследования. М.: Изд. МГУ, 1988, 252 с.

Географическое картографирование: карты природы, под ред. Е.А. Божилиной. М., Изд. МГУ, 2005, 173 с.

Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. М., Изд. МГУ, 1982, 208 с.

Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В., Аэрокосмические методы географических исследований. М., Изд. АСАСЕМИА, 2011.

Комплексные региональные атласы / Под ред. К.А. Салищева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 637 с.

Лурье И.К., Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М., Изд. КДУ, 2016.

Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. М, 1988, 291 с.

Новаковский Б.А., Тульская Н.И. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. М.: Изд. МГУ, 2003, 144 с.

Прохорова Е.А. Социально-экономические карты. М., Изд. КДУ, 2010, 390 с.

Салищев К.А. Проектирование и составление карт. М., Изд. МГУ, 1987, 240 с.

Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002, 2003 с.

Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: общегеографические карты. М., Изд. МГУ, 2008, 149 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение для геоинформационного анализа и картографирования: ArcGIS или QGIS.

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 «DATA+», 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.

г) методические указания к практическим и/или творческим работам:

Берлянт А.М., Сваткова Т.Г. Практикум по картографии и картографическому черчению: Общегеографические и тематические карты и атласы. Генерализация. Использование карт, М.: Издательство Московского университета, 1991.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекций и семинарских занятий.

Картографические фонды научных и публичных библиотек.

11. Контролирующие материалы по дисциплине (ФОС)

Вопросы контроля остаточных знаний по дисциплине

1. Какие способы изображения используются для показа на картах явлений линейного распространения?
2. Перечислите элементы тематической карты.
3. Входят ли прогнозные карты в перечень видов карт по функциональному назначению?
4. Может ли картографическая проекция одновременно быть равноугольной и равнопромежуточной?

Программа одобрена на заседании кафедры картографии и геоинформатики.

Зав. кафедрой



И.К. Лурье

Разработчик:

Алексеевко Наталья
Анатольевна

доцент

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

Эксперт:

Прохорова Елена
Андреевна

доцент

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