

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию
Учебно-методическое объединение по экологическому образованию

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

В. А. Богуш

Регистрационный № ТД - С. 62 + 1 тип.

КАРТОГРАФИЯ

Типовая учебная программа
по учебной дисциплине для специальностей:
1-31 02 01 «География (по направлениям)»;
1-31 02 02 «Гидрометеорология»;
1-31 02 03 «Космоаэрокартография»;
1-33 01 02 «Геоэкология»;
1-56 02 02 «Геоинформационные системы
(по направлениям)»

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по естественнонаучному
образованию

А.Л. Толстик

30.02.2017

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

С.А. Касперович

18.12.2017

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по экологическому
образованию

С.А. Маскевич

03.04.2017

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

И.В. Титович

15.12.2017

Эксперт-нормоконтролер

Заместитель - С.Б. Затурацкова

27.11.2017

Минск 2017

СОСТАВИТЕЛИ:

В.М. Храмов, старший преподаватель кафедры геодезии и картографии
Белорусского государственного университета;

Р.А. Жмойдяк, кандидат географических наук, профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра географии и методики преподавания географии учреждения
образования «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка» (протокол № 10 от 16.02.2017);

Л.В. Атоян, кандидат технических наук, доцент кафедры «Геодезия и
аэрокосмические геотехнологии» Белорусского национального технического
университета

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного
университета (протокол № 5 от 27.12.2016);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 2 от 11.01.2017);

Научно-методическим советом по географии Учебно-методического
объединения по естественнонаучному образованию
(протокол № 2 от 15.03.2017);

Научно-методическим советом по биоэкологии и геоэкологии
Учебно-методического объединения по экологическому образованию
(протокол № 2 от 30.03.2017)

Ответственный за редакцию: В.М. Храмов

Ответственный за выпуск: В.М. Храмов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Картография» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-31 02 01 «География (по направлениям)», 1-31 02 02 «Гидрометеорология», 1-31 02 03 «Космоаэрокартография», 1-33 01 02 «Геоэкология», 1-56 02 02 «Геоинформационные системы (по направлениям)».

Программа составлена на основе образовательных стандартов первой ступени высшего образования ОСВО 1-31 02 01-2013, ОСВО 1-31 02 02-2013, ОСВО 1-31 02 03-2013, ОСВО 1-33 01 02-2013, ОСВО 1-56 02 02.

Учебная дисциплина «Картография» относится к государственному компоненту цикла специальных дисциплин первой ступени высшего образования.

Цель изучения дисциплины: дать студентам знания о географической карте и других картографических произведениях, их составлении, изучении и использовании в научной и практической работе.

Задачи дисциплины: научить составлять общегеографические и тематические карты, эффективно использовать картографические произведения с целью получения картометрической, морфометрической и другой информации о географических объектах, явлениях и процессах.

В результате изучения учебной дисциплины студент (курсант) должен:

знать:

- основные свойства и особенности картографических произведений, их классификацию;
- особенности изображения сферической поверхности Земли на плоскости и используемые картографические проекции в зависимости от масштаба, назначения, тематики карт, охвата территории и др.;
- особенности картографической генерализации, проводимой при составлении карт различных по масштабу, назначению, тематике, особенностям картографируемой территории;
- способы картографического изображения;
- основные источники для составления карт и атласов;

уметь:

- использовать полученные знания для выбора необходимых масштабов, картографических проекций, способов изображения явлений, принципов обобщения и генерализации при проектировании и составлении карт и атласов;
- подбирать необходимые источники для составления географических карт;
- использовать полученные знания для выявления географических закономерностей, взаимосвязей и взаимозависимостей между картографируемыми объектами и явлениями;
- проводить анализ и давать оценку картографических произведений;
- выполнять картометрические работы (определять размеры искажений, координаты географических объектов, площади и др.);

владеть:

- навыками составления общегеографических и тематических карт;
- программами векторной, растровой графики и ГИС-приложениями для создания общегеографических и тематических карт.

Для решения этих задач кроме теоретического курса предусматривается выполнение лабораторных и практических работ.

Картография опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Топография с основами геодезии». Приобретенные в результате изучения учебной дисциплины знания и навыки являются базой для изучения дисциплины «Методы дистанционных исследований», а также всех картографических дисциплин, изучаемых по специальности 1-31 02 03 «Космоаэрокартография».

Полученные знания являются основой для работы с тематическими картами, а также основой их использования и создания при последующем изучении дисциплин о Земле: геоморфологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и других.

Освоение программы по дисциплине «Картография» направлено на формирование у студентов следующих групп компетенций:

академических:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками; уметь работать самостоятельно;

профессиональных:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности;
- определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области глобального и регионального природопользования;
- уметь работать с географическими картами, атласами и учебно-справочной литературой; анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, строить и использовать картографические модели для описания и прогнозирования различных явлений в природе, экономике и социальной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; анализировать состояние и развитие природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов и осуществлять их визуализацию на бумажных и электронных носителях;
- прогнозировать последствия антропогенного воздействия на окружающую среду, социально-экономические результаты реализации программ экономического и социального развития, демографической

ситуации, трансформации систем расселения, транспортных сетей и экономических связей на базе космических снимков и картографических моделей местности;

- пользоваться глобальными информационными ресурсами для решения научно-производственных задач природопользования;

- знать современные проблемы в области картографирования отраслей природопользования, определять цели инновационной деятельности и способы их достижения.

На изучение дисциплины «Картография» согласно образовательным стандартам максимально отводится 126 часов, из них аудиторных занятий — 72 часа. Рекомендуемая форма текущей аттестации — экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Наименование темы	Всего часов	Лекции	Лабораторные/ практические работы
1.	Карты и картография	2	2	—
2.	Математическая основа карт	8	4	4
3.	Картографические знаки и способы картографического изображения	8	4	4
4.	Способы изображения рельефа	2	2	—
5.	Надписи на картах	2	2	—
6.	Картографическая генерализация	4	2	2
7.	Классификация карт. Виды и типы карт	6	4	2
8.	Географические атласы	8	4	4
9.	Источники для создания карт и атласов. Тематическое и комплексное картографирование.	4	4	—
10.	Изготовление географических карт	14	4	10
11.	Использование карт. Исследования по картам	6	4	2
12.	Картография и геоинформатика	4	2	2
13.	Геоизображения. Геоиконика	2	2	—
14.	История картографии	2	2	—
ИТОГО		72	42	30

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Карты и картография

Определение картографии. Структура картографии. Теоретические концепции в картографии. Связи картографии с другими науками. Взаимодействие картографии и геоинформатики. Связи картографии с искусством. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели. Элементы карты. Значение географических карт для науки и практики. Другие картографические изображения и произведения.

2. Математическая основа карт

Земной эллипсоид. Координатные системы. Масштабы карт. Понятие о картографических проекциях. Искажения в картографических проекциях (длин, площадей, углов и форм). Классификации картографических проекций (по характеру искажений, по виду нормальной картографической сетки и др.). Выбор проекций. Наиболее общепотребительные проекции для карт мира, полушарий, материков, океанов и отдельных стран. Распознавание проекций. Координатные сетки. Разграфка и номенклатура многолистных карт. Рамки карт. Компоновка. Ориентирование картографических сеток.

3. Картографические знаки и способы картографического изображения

Язык карты. Картографические знаки, их функции, применение и дифференциация. Графические переменные. Способы локализованных значков, линейных знаков, качественного и количественного фона, ареалов, локализованных диаграмм, изолиний и псевдоизолиний, знаков движения, точечный, картодиаграмм и картограмм. Шкалы условных знаков. Динамические знаки. Совместное применение различных способов изображений и их видоизменение.

4. Способы изображения рельефа

Общие требования. Перспективные изображения. Изображение рельефа по принципу отвесного и косого освещения (штрихи, отмывка). Горизонтالي. Гипсометрические шкалы. Освещенные горизонтали. Изображение элементов рельефа, не выражающихся горизонталями. Блок-диаграммы. Высотные отметки. Цифровые модели рельефа

5. Надписи на картах

Виды надписей. Надписи как условные знаки. Понятие о картографической топонимике. Формы передачи иноязычных названий на

картах. Нормализация географических наименований. Шрифты для надписей. Размещение надписей на картах. Указатели географических названий.

6. Картографическая генерализация

Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Геометрическая точность и содержательная достоверность генерализации. Влияние генерализации на выбор способов изображения. Объективность и математическое обоснование генерализации. Особенности генерализации в зависимости от характера размещения картографируемых объектов и явлений. Автоматизация процессов картографической генерализации.

7. Классификация карт. Виды и типы карт

Принципы классификации карт. Классификация географических карт по охвату территории, масштабу, содержанию, назначению. Совместное применение классификаций. Общегеографические, тематические и специальные карты. Аналитические, комплексные и синтетические карты. Карты динамики и карты взаимосвязей. Функциональные типы карт. Карты разного назначения.

8. Географические атласы

Определение и классификация географических атласов. Особенность атласов как целостных произведений. Типовая структура атласов. Капитальные мировые атласы. Национальные и региональные атласы. Понятие об электронных атласах.

9. Источники для создания карт и атласов.

Тематическое и комплексное картографирование.

Виды источников. Астрономо-геодезические данные. Картографические источники. Материалы дистанционного зондирования. Натурные наблюдения и измерения. Гидрометеорологические наблюдения. Экономико-статистические данные. Текстовые источники. Анализ и оценка карт и атласов как источников. Тематическое картографирование в Беларуси и за рубежом. Комплексное картографирование, принципы и пути его осуществления. Обзор основных карт. Серии карт.

10. Изготовление географических карт

Методы изготовления карт. Этапы камерального изготовления карт. Сущность, содержание и основные этапы проектирования карт. Составление карты: сущность, содержание, общая схема составительских работ.

Особенности компьютерного составления карт. Сущность, содержание и основные этапы проектирования карт. Понятие об издании карт.

11. Использование карт. Исследования по картам

Картографический метод исследования. Понятие об использовании карт. Основные способы использования карт: описание по картам, графические, графоаналитические способы, приемы математико-картографического моделирования. Изучение по картам структуры, взаимосвязей, зависимостей и динамики географических явлений. Использование карт в целях прогнозов. Надёжность исследований по картам. Особенности использования карт в учебном процессе. Автоматизация процессов использования карт.

12. Картография и геоинформатика

Понятие о географических информационных системах (ГИС), их виды. Структура и подсистемы ГИС. Картографические базы и банки данных. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования и ГИС. Цифровые и электронные карты. Понятие о геоинформационном картографировании. Методы геоинформационного картографирования. Использование ГИС в географических исследованиях и народнохозяйственной практике. Карты и атласы в компьютерных сетях.

13. Геоизображения. Геоиконика

Понятие и определение терминов «геоизображения» и «геоиконика». Виды геоизображений: плоские, объёмные, динамические; комбинированные геоизображения. Классификация геоизображений: аналитические, синтетические и комплексные изображения. Подразделение геоизображений по способу их получения. Система геоизображений. Графические образы. Понятие о распознавании графических образов. Генерализация геоизображений. Временные диапазоны геоизображений. Масштабы пространства.

14. История картографии

Картография в первобытном обществе и Древнем мире. Картография в Средние века. Картография Нового времени. Картография Новейшего времени. Развитие картографии в Беларуси. Перспективы развития картографии.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Картоведение: Учебник для вузов / А.М. Берлянт [и др.]; под ред. А.М. Берлянта. — М.: Аспект Пресс, 2003. — 477 с.
2. Берлянт, А.М. Картография: учебник: для студентов высших учебных заведений / А. М. Берлянт; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Географический факультет. — М.: Книжный дом Университет, 2014. — 447 с.
3. Жмойдяк, Р. А. Картография : курс лекций / Р. А. Жмойдяк, Л. В. Атоян. — Минск : БГУ, 2009. — 191 с.
4. Жмойдяк, Р.А. Лабораторные занятия по картографии / Р.А. Жмойдяк, П.П. Явид. — Мн.: БГУ, 2002. — 180 с.
5. Салищев, К.А. Картоведение / К.А. Салищев. — 3-е изд. — М.: Изд-во МГУ, 1990. — 399 с.

Дополнительная

1. Берлянт, А. М. Картографический словарь / А. М. Берлянт. - М. : Науч. мир, 2005. — 423 с.
2. Берлянт, А. М. Картографический метод исследования / А. М. Берлянт. - 2-е изд., доп. и перераб. — М. : Изд-во МГУ, 1988. — 251 с.
3. Берлянт, А. М. Теория геоизображений / А. М. Берлянт. — Москва : ГЕОС, 2006. — 261 с.
4. Востокова, А.В. Оформление карт. Компьютерный дизайн / А.В. Востокова, С.М. Кошель, Л.А. Ушакова; под ред. А.В. Востоковой. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 287 с.
5. Евтеев, О. А. Проектирование и составление социально-экономических карт: Учебник / О.А. Евтеев. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. — 224 с.
6. Капралов, Е.Г. Геоинформатика: Учебник / Е.Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. — М.: Академия, 2005. — 480 с.
7. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование : Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник / И. К. Лурье. — 2-е изд., испр. — Москва : КДУ, 2010. — 424 с.
8. Серапинас, Б.Б. Математическая картография : учебник для вузов / Б. Б. Серапинас. — Москва : Издательский центр «Академия», 2005. — 336 с.
9. Сергунин, Е.Г. Издание карт: Учебник / Е.Г. Сергунин. — М.: Недра, 1980. — 384 с.

Задания для самостоятельной работы выдаются студентам в течение семестра. Преподаватель определяет сроки выполнения студентом данных заданий. При выполнении задания изучаются учебно-методические материалы и пособия. Допуском студента к экзамену является выполнение тестовых заданий и лабораторного практикума.

Примерная тематика лабораторных и практических занятий

Тема № 1. *Картографические проекции и их распознавание.* Цель задания: получить знания о картографических проекциях, их классификациях и научиться распознавать их по виду сетки меридианов и параллелей.

Тема № 2. *Виды искажений в картографических проекциях.* Цель задания: научиться определять размеры искажений и характер их распределения в картографических проекциях, учитывать величину искажений при различных измерениях на карте и в других картографических работах.

Тема № 3. *Определение длины извилистой линии.* Цель задания: получить навыки в измерении длин извилистых линий с учетом искажений в картографических проекциях.

Тема № 4. *Определение кратчайшего расстояния между пунктами по их географическим координатам.* Цель задания: получить знания об ортодромии и локсодромии, научиться определять географические координаты пунктов и вычислять кратчайшие расстояния между ними.

Тема № 5. *Определение способов картографического изображения явлений на тематических картах.* Цель задания: изучить сущность способов картографического изображения явлений и связь их с характером размещения явлений, научиться выявлять особенности передачи их свойств, уметь их отличать и определять на разных тематических картах.

Тема № 6. *Выбор способов картографического изображения для тематических карт.* Цель задания: научиться в зависимости от приведенных характеристик явлений и от их характера размещения правильно выбирать способы картографического изображения для составляемой тематической карты.

Тема № 7. *Картографическая генерализация на географических картах.* Цель задания: изучить сущность, факторы, виды и проявления генерализации на тематических картах. В ходе выполнения задания сопоставляются две географические карты разного масштаба и назначения и выявляются особенности проявления генерализации в содержании карт.

Тема № 8. *Анализ содержания обзорных общегеографических карт.* Цель задания: ознакомиться с основными элементами содержания обзорных общегеографических карт.

Тема № 9. *Изучение территории по тематическим картам комплексных атласов.* Цель задания: ознакомить студента с методикой использования географических карт для характеристики различных явлений (их взаимосвязей, качественных и количественных особенностей) и комплексного изучения территории.

Тема № 10. *Географические атласы*. Цель задания: изучить и описать содержание и структуру атласа, дать оценку возможностей использования его в научной и практической деятельности.

Тема № 11. *Составление и оформление тематических карт*. Цель задания: научиться составлять тематические карты с использованием современных компьютерных технологий.

Вопросы для самоконтроля знаний

1. Определение картографии. Предмет и задачи картографии.
2. Структура картографии. Связь картографии с другими науками.
3. Теоретические концепции в картографии.
4. Определение географической карты и ее основные свойства.
5. Элементы географической карты.
6. Значение географических карт для науки и практики.
7. Другие картографические изображения и произведения.
8. Параметры эллипсоида Красовского.
9. Масштабы карт. Виды масштабов длин линий.
10. Картографические проекции. Искажения в картографических проекциях длин, углов и площадей. Эллипс искажений.
11. Классификация картографических проекций по характеру искажений.
12. Классификация картографических проекций по виду вспомогательной поверхности и по ориентировке вспомогательной поверхности.
13. Классификация проекций по виду меридианов и параллелей нормальной сетки.
14. Общеупотребительные проекции для карт мира, полушарий, материков, отдельных стран.
15. Выбор проекций. Факторы, определяющие выбор проекций для карт.
16. Распознавание проекций.
17. Координатные сетки карт.
18. Рамки карты. Компонировка и ориентирование карт.
19. Разграфка многолистных карт.
20. Картографические знаки и их функции.
21. Основные группы картографических знаков.
22. Графические переменные условных знаков по Ж. Бертену.
23. Способ значков.
24. Способ линейных знаков.
25. Способ качественного и количественного фона.
26. Способ изолиний. Псевдоизолинии.
27. Способ локализованных диаграмм.
28. Точечный способ.
29. Способ ареалов.
30. Способ знаков движения.
31. Способы картодиаграммы и картограммы.
32. Общие требования к изображению рельефа на географических картах.
33. Способы изображения рельефа и их сущность.

34. Шкалы условных знаков. Интервалы ступенчатых шкал.
35. Надписи на картах. Виды надписей.
36. Шрифты для надписей и требования к ним. Размещение надписей.
37. Формы передачи иноязычных названий.
38. Картографическая генерализация и ее сущность. Факторы, влияющие на генерализацию.
39. Виды картографической генерализации.
40. Генерализация явлений, локализованных по пунктам и на линиях.
41. Генерализация явлений сплошного и рассеянного распространения.
42. Классификация географических карт.
43. Общегеографические карты.
44. Тематические карты.
45. Типы и виды географических карт.
46. Географические атласы и их особенности. Требования к атласам.
47. Классификация географических атласов по территории, назначению, способу использования.
48. Классификация географических атласов по тематике.
49. Национальные атласы. Национальный атлас Беларуси.
50. Источники для составления карт и атласов.
51. Анализ и оценка картографических произведений как источников для составления карт и атласов.
52. Тематическое картографирование в Беларуси и за рубежом.
53. Комплексное картографирование.
54. Методы изготовления карт.
55. Сущность, содержание и основные этапы проектирования карт.
56. Сущность, содержание, общая схема составительских работ.
57. Основные этапы и способы компьютерного создания карт.
58. Картографический метод исследования.
59. Основные способы использования карт.
60. Понятие о географических информационных системах, их структура и подсистемы.
61. Понятие о геоинформационном картографировании. Методы геоинформационного картографирования.
62. Использование ГИС в географических исследованиях и народнохозяйственной практике.
63. Карты и атласы в компьютерных сетях.
64. Виды геоизображений и классификация геоизображений.
65. Графические образы. Понятие о распознавании графических образов.
66. Картография в первобытном обществе и Древнем мире.
67. Картография в Средние века.
68. Картография Нового времени.
69. Картография Новейшего времени.
70. Развитие картографии в Беларуси.
71. Современные тенденции и перспективы развития картографии.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для диагностики компетенций рекомендуются следующие формы:

- устная,
- устно-письменная,
- письменная;
- техническая.

Для оценки знаний и компетентности студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь. Для контроля качества усвоения знаний рекомендуются следующие средства диагностики:

- устный опрос на занятиях,
- коллоквиумы,
- контрольные работы,
- рефераты,
- расчетные и расчетно-графические работы,
- курсовые работы с их устной защитой,
- электронные тесты,
- устно-письменный экзамен.