

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет географии и геоинформатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и интернационализации образования

Г. В. Козадаев
« 31 » января 2022 г.
Регистрационный № 162-ВМ

Программа вступительных испытаний
для поступающих на II степень высшего образования
(магистратура)

Специальность 1-56 80 01 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика
Профилизация Геоматика

Минск, 2022 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. П. Романкевич, заведующий кафедрой геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики БГУ, кандидат географических наук, доцент;

А.А. Топаз, доцент кафедры геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики БГУ кандидат географических наук, доцент;

А.Н. Червань, заведующий кафедрой почвоведения и ГИС факультета географии и геоинформатики БГУ, кандидат сельскохозяйственных наук;

В.М. Храмов, старший преподаватель кафедры геодезии и космоаэрокартографии факультета географии и геоинформатики БГУ.

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и космоаэрокартографии
(протокол № 5 от 24.01.2022 г.);

Заведующий кафедрой



А. П. Романкевич

Кафедрой почвоведения и ГИС
(протокол №7 от 24.01.2022 г.)

Заведующий кафедрой



А.Н. Червань

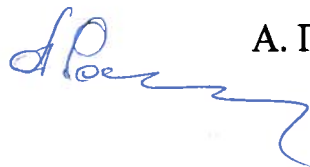
Советом факультета географии и геоинформатики БГУ
(протокол № 6 от 27. 01.2022 г.)

/ Председатель Совета



Д.М.Курлович

Ответственный за редакцию



А. П. Романкевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 1-56 80 01 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель вступительного испытания – определение уровня теоретической и практической подготовки соискателей, необходимых к освоению образовательной программы II ступени высшего образования (магистратуры) по специальности 1-56 80 01 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика, профилизация Геоматика.

Задачи вступительного испытания:

– проверка теоретических знаний, полученных во время изучения учебных дисциплин I ступени;

– овладение методологическими основами, нормативно-правовыми актами, регламентирующими проведение исследований с использованием современных методов изучения и картографирования объектов и явлений природной среды;

– формирование знаний, умений и навыков для выполнения научных исследований, разработки и практической реализации проектов на различном пространственно-временном уровне.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам высшего образования II ступени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II ступени – высшее образование первой ступени.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы II ступени высшего образования следующих компетенций:

академические:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (креативность).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

базовые профессиональные:

БПК-3. Быть способным применять знания о топографической карте, ее основных свойствах и содержании, основных методах и средствах полевых измерений на местности для создания топографических планов и карт, цифровых моделей местности с использованием специализированных программных продуктов и компьютерных технологий.

БПК-8. Владеть знаниями о принципах осуществления картографо-геодезической деятельности, методами выбора способов картографического изображения, камерального редактирования и составления географических

карт, навыками их использования в учебной, практической и научной деятельности.

БПК-12. Использовать аппаратно-программный ГИС-инструментарий для создания геоинформационных проектов.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 1-56 80 01 Землеустройство, кадастры, геодезия и геоматика должен:

знать:

системы координат и высот, применяемые в геодезии и взаимосвязь между ними;

разграфку и номенклатуру топографических карт;

основные свойства и особенности картографических произведений, их классификацию;

особенности изображения сферической поверхности Земли на плоскости и используемые картографические проекции;

особенности картографической генерализации;

способы картографического изображения;

физические основы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); основные виды дистанционных съемок, типы аэрокосмических снимков и их свойства;

виды и методы дешифрирования аэрокосмических снимков;

классификацию, основные функциональные особенности и аппаратное обеспечение ГИС;

особенности работы с системами координат и углубленную теорию моделей представления пространственных данных в ГИС;

основы пространственного анализа в ГИС.

уметь:

определять на топографических картах расстояния, географические и прямоугольные координаты, измерять дирекционные углы;

решать задачи с горизонталями по определению их высот, абсолютных и относительных отметок, углов наклона местности;

использовать полученные знания для выбора необходимых масштабов, картографических проекций, способов изображения явлений, принципов обобщения и генерализации при проектировании и составлении карт и атласов;

использовать полученные знания для выявления географических закономерностей, взаимосвязей и взаимозависимостей между картографируемыми объектами и явлениями;

подбирать снимки в зависимости от решаемых задач и характеристик материалов дистанционных съемок;

извлекать тематическую информацию из снимков;

создавать и анализировать модели представления пространственных данных в ГИС повышенной сложности и наполнения в основных инструментальных ГИС;

выполнять геообработку в основных инструментальных ГИС.

владеть:

понятийно-терминологическим аппаратом;

навыками камерального составления географических карт;

навыками использования картографических произведений в учебной, практической и научной деятельности;

навыками дешифрирования природных и социально-географических объектов;

методами цифровой обработки изображений ДЗЗ;

аппаратно-программным обеспечением ГИС.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приема на обучение II ступени высшего образования.

Организация проведения конкурса и приема лиц для получения высшего образования II ступени осуществляет приемная комиссия в соответствии с Положением о приемной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приема лиц для получения высшего образования II ступени в БГУ.

Конкурсы на получение высшего образования II ступени в очной и заочной формах получения образования за счет средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утвержденному председателем приемной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в устной форме на русском или белорусском языках.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу – не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих на II ступень высшего образования (магистратура), осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из вопросов по учебным дисциплинам «Топография с основами геодезии», «Картография», «Методы дистанционных исследований» и «Аппаратно-программные средства ГИС».

Экзаменационный билет состоит из двух частей: теоретической и практической (практическое задание):

– теоретическая часть: 3 вопроса, первый из которых относится к дисциплине «Картография», второй – к дисциплине «Методы дистанционных исследований», третий – к дисциплине «Аппаратно-программные средства ГИС»;

– практическая часть (практическое задание), позволяющее оценить полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования знания и практические навыки относится к дисциплине «Топография с основами геодезии».

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

При оценке ответа учитываются следующие параметры: общий уровень не ниже уровня экзаменов по специальностям I-31 02 03 Космоаэрокартография и 1-56 02 02 Геоинформационные системы (по направлениям) направление специальности 1-56 02 02-01 Геоинформационные системы (земельно-кадастровые) на ГЭК в БГУ; оценивание ответа производится совместно всеми членами комиссии по каждому отдельному вопросу и практическому заданию; итоговой оценкой является средняя оценка из 4 оценок по отдельным вопросам и практическому заданию.

10 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке),

стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку; использовать научные достижения других наук.

9 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;
полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием основ гидрометеорологии, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях синоптической метеорологии и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

вступительного достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы испытания;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;
использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

владение базовым инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях и давать им сравнительную оценку.

4 балла

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях и давать им оценку.

3 балла

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебных дисциплин;

некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание отдельных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых логических ошибок.

1 балл

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

отказ от ответа;

неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Раздел 1. Топография с основами геодезии

Тема 1.1. Системы координат и высот, применяемые в геодезии

Географические (геодезические, астрономические) координаты, их виды и начало. Параллели и меридианы как координатные линии. Широта и долгота. Прямоугольные координаты и их начало в системе плоских координат. Определение геодезических и прямоугольных координат на топографических картах. Геоцентрические системы координат WGS-84, ПЗ-90. Абсолютные и относительные высоты точек местности и превышения между ними. Системы координат и система высот, принятые в Республике Беларусь.

Тема 1.2. Ориентирование направлений в топографии и геодезии

Географический и магнитный меридианы. Склонение магнитной стрелки. Географический и магнитный азимуты направлений. Сближение меридианов. Дирекционные углы. Связь между азимутами и дирекционными углами. Азимуты, прямые и обратные дирекционные углы, румбы. Измерение дирекционных углов на топографических картах и вычисление магнитных и географических азимутов. Связь между прямоугольной и полярной системами координат. Прямая и обратная геодезическая задачи.

Тема 1.3. Топографические планы и карты

Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Определение номенклатуры карт по географическим координатам их рамок. Определение координат рамок карт по указанной номенклатуре. Определение номенклатуры карт по Бланковой карте Республики Беларусь масштаба 1:1 000 000.

Изображение рельефа на топографических картах. Применение способа горизонталей при изображении рельефа. Виды и свойства горизонталей. Задачи, решаемые на топографических картах с горизонталями: определение по горизонталям форм рельефа; форм и крутизны склонов; определение высотных отметок точек и взаимного превышения между ними.

Раздел 2. Картография

Тема 2.1. Географическая карта. Классификация карт. Виды и типы карт

Основные свойства и определения географической карты. Карты как пространственные модели. Элементы карты. Современные тенденции и перспективы развития картографии. Принципы классификации карт. Классификация географических карт по охвату территории, масштабу, содержанию, назначению. Совместное применение классификаций.

Аналитические, комплексные и синтетические карты. Функциональные типы карт.

Тема 2.2. 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 часто используемые проекции для карт мира, полушарий, материков, океанов и отдельных стран. Распознавание проекций. Координатные сетки. Разграфка и номенклатура многолистных карт. Рамки карт. Компонировка. Ориентирование картографических сеток.

Тема 2.3. Картографические знаки и способы картографического изображения. Способы изображения рельефа

Язык карты. Картографические знаки, их функции, применение и дифференциация. Способы картографического изображения. Шкалы условных знаков. Совместное применение различных способов изображений и их видоизменение. Основные требования, предъявляемые к изображению рельефа на картах. Способы изображения рельефа суши и дна океана на географических картах.

Тема 2.4. 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.

Тема 2.5. Географические атласы

Определение и классификация географических атласов. Особенность атласов как целостных произведений. Типовая структура атласов. Национальные и региональные атласы. Понятие об атласных информационных системах.

Раздел 3. Методы дистанционных исследований

Тема 3.1. Физические основы, технические средства и технологии получения аэрокосмических снимков

Дистанционные методы в географических исследованиях. Основные понятия. Связь дистанционных методов с географическими дисциплинами. Основные этапы развития дистанционных методов. Состояние и перспективы развития.

Физические основы дистанционных методов. Электромагнитный спектр. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности.

Характеристика собственного излучения Земли. Искусственное излучение. Влияние атмосферы на регистрируемое излучение. Методы регистрации электромагнитного излучения.

Виды дистанционных съемок. Виды съемок в зависимости от используемых носителей: аэросъемка и космическая съемка. Виды съемок в зависимости от используемой аппаратуры и спектрального диапазона: фотографическая, многозональная, сканерная, инфракрасная и инфракрасная тепловая, радиотепловая, радиолокационная, спектрометрическая, лазерная.

Типы аэрокосмических снимков и их классификация. Систематизация данных дистанционного зондирования по высоте, масштабу и пространственному разрешению, диапазону регистрируемого излучения, технологическим способам получения снимков. Характеристика основных типов снимков.

Тема 3.2. Методы получения географической информации по аэрокосмическим снимкам

Теоретические основы дешифрирования снимков. Предмет и сущность дешифрирования. Виды дешифрирования. Признаки дешифрирования: прямые (тон и цвет, форма, размер, рисунок изображения, падающая тень) и косвенные (рельеф, растительность, гидрография). Методы камерального дешифрирования: визуальный и автоматизированный.

Свойства аэрокосмических снимков. Изобразительные, информационные, геометрические и стереоскопические свойства снимков. Генерализация аэрокосмического изображения.

Компьютерные технологии дешифрирования снимков. Яркостные характеристики цифровых снимков. Радиометрическая коррекция. Геометрические и яркостные преобразования цифровых снимков. Компьютерная классификация объектов по спектральным признакам. Основные способы классификации. Оценка достоверности результатов компьютерной классификации.

Раздел 4. Аппаратно-программные средства ГИС

Тема 4.1. Организация данных в ГИС

Проектирование ГИС. Функциональные возможности ГИС. Особенности организации информации в ГИС. Основные способы представления пространственных данных в ГИС. Геореференцированные, топологические и объект-ориентированные модели данных.

Аппаратные средства ГИС. Этапы эволюции компьютерных систем. Классификация компьютеров. периферийные устройства ввода и вывода данных. Форматы, в том числе обменные, цифровых данных. Проблемы стандартизации обменных форматов.

Тема 4.2. Программные средства ГИС. Рынок программных продуктов
Функциональная и предметная классификация программного обеспечения ГИС. Обзорная и сравнительная характеристика ГИС ArcView GIS, ArcInfo Workstation, ArcGIS. Обзорная характеристика коммерческих

инструментальных ГИС MapInfo Professional, ГИС Карта 2011, PCI Geomatica, Intergraph GeoMedia, GeoGraph, TerrSet.

Обзор и сравнительная характеристика некоммерческих инструментальных ГИС Quantum GIS, gvSIG, SAGA, GRASS GIS.

Обзор и сравнительная характеристика программных продуктов по обработке данных дистанционного зондирования Земли ERDAS Imagine, ENVI, PHOTOMOD, MultiSpec. Обзор наиболее распространенных растровых и векторных форматов данных.

Тема 4.3. ГИС как основа картографирования и использования данных дистанционного зондирования Земли

Общие рекомендации по составлению карт в программной среде ГИС. Элементы карты. Основные рекомендации по оформлению точечных, линейных и полигональных векторных тем, грид- и TIN-поверхностей. Оформление карт при помощи картографических представлений и надписей Maplex. Особенности публикации ГИС-проекта в среду картографического веб-сервиса (на примере ArcGIS Online).

ГИС как основа интеграции данных дистанционного зондирования, систем спутникового позиционирования, Интернет- и мультимедиа технологий. Инфраструктура пространственных данных и ее компоненты. Глобальные, региональные и национальные инфраструктуры пространственных данных.

Перспективы развития ГИС. Базовые типы научных и прикладных задач, стоящих перед ГИС, алгоритмы их выполнения. Обзор основных отраслей науки и практики, использующих ГИС как основной инструментарий.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерные варианты практических заданий

Задание 1. Определить географические координаты объекта на топографической карте.

Задание 2. Определить прямоугольные координаты объекта на топографической карте.

Задание 3. Определить на топографической карте высоту горизонтали по известной отметке точки.

Задание 4. Пользуясь формулой определить крутизну склона по заданному направлению.

Задание 5. Пользуясь графиком (масштабом) заложения определить крутизну склона по заданному направлению.

Задание 6. Рассчитать величину склонения магнитной стрелки на указанную дату по известному годовому изменению склонения.

Задание 7. Вычислить магнитный азимут по известному значению географического азимута и величине склонения магнитной стрелки.

Задание 8. Определить номенклатуру листов топографических карт стандартных масштабов пользуясь Бланковой картой Республики Беларусь масштаба 1:1 000 000.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. 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.
2. Берлянт, А. М. Картографический метод исследования / А. М. Берлянт. — 2-е изд., доп. и перераб. — М. : Изд-во МГУ, 1988. — 251 с.
3. Билич, Ю.С. Васмут А.С. Проектирование и составление карт: Учебник для вузов. — М.: Недра, 1984. – 364 с.
4. Бугаевский, Л.М. Математическая картография. — М.: Златоуст, 1998 — 400 с.
5. 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.
6. Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Картография и геоинформатика» / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет; [Е.А. Божилина и др.; под редакцией Е.А. Божилиной]. – М.: Книжный дом «Университет», 2010. – 314 с.
7. Геоинформатика: учебник для высших учебных заведений по специальностям «География», «Экология», «Природопользование», «Геоэкология», «Прикладная информатика (по областям)»: в 2 кн. / [Е.Г. Капралов и др.]; под редакцией В.С. Тикунова. – М.: Академия, 2008. – Кн. 1. – 352 с.
8. Геоинформатика: учебник для высших учебных заведений по специальностям «География», «Экология», «Природопользование», «Геоэкология», «Прикладная информатика (по областям)»: в 2 кн. / [Е.Г. Капралов и др.]; под редакцией В.С. Тикунова. – М.: Академия, 2010. – Кн. 2. – 480 с.
9. Горбук, С.В. Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. М., 1997.
10. Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Основные положения. СТБ 1653 – 2006. — Мн., 2006. — 14 с.
11. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М.: Изд-во Научный мир, 2003.
12. Дьяков, Б. Н. Геодезия. Учебник. — М.: Лань, 2020. — 416 с.
13. Инженерные изыскания для строительства. Условные обозначения для инженерно-топографических планов масштабов 1:1000, 1:500, 1:200. ТКП 45-1.02-293-2014 (02250). — Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск, 2014.
14. Картоведение: Учеб. для вузов по специальностям 013700 «Картография» / А.М. Берлянт, А.В. Востокова, В.И. Кравцова и др.; Под ред.

А.М. Берлянта; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М.: Аспект пресс, 2003. – 476 с.

15. Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: [учебник по направлению «География» и специальностям «География» и «Картография»] / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. – Москва: Академия, 2011. – 416 с.

16. Красовская, И.А. ГИС-технологии: курс лекций / И.А. Красовская, Д.М. Курлович, А.Н. Галкин. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2015.

17. Курлович, Д.М., Геоинформационные технологии. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Д.М. Курлович, Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская. – Минск : БГУ, 2015.

18. Курлович, Д.М. Геоинформационные методы анализа и прогнозирования погоды: учебн.-метод. пособие. – Мн.: БГУ, 2013.

19. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование: методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник: для высших учебных заведений по специальности 020501 — «Картография», направления 020500 — «География и картография» / И.К. Лурье; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет. – М.: Книжный дом Университет, 2010. – 423 с.

20. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие// В.М. Владимиров, Д.Д. Дмитриев, О.А. Дубровская и др. ; под общ. ред. В.М. Владимирова, - Москва: ИНФА-М; Красноярск: Сиб. фед. ун-т, 2021. – 196 с.

21. Основные принципы геоинформационных систем. Учебное пособие. – Харьков, 2010.

22. Поклад, Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. — М.: Академический Проект, 2017. — 592 с.

23. Прохорова, Е.А. Географическое картографирование. Социально-экономические карты. – М.: Изд. Моск. ун-та. 2009. – 230 с.

24. Сваткова, Т.Г. Географическое картографирование. Общегеографические карты / Т.Г. Сваткова, Н.А. Алексеенко. – М., Изд. Моск. ун-та. 2008. – 150 с.

25. Смирнов, Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований, СП; Изд-во С.-Петербургского Университета, 2005.

26. Соловьев, А.Н. Основы геодезии и топографии. Учебник. – М.: Лань, 2020. — 240 с.

27. Топография с основами геодезии: Курс лекций // А.П. Романкевич, П.П. Явид. — Мн., БГУ, 2004. — 146 с.

Дополнительная литература

28. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – М.: Астрей, 1997. – 64 с.

29. Бугаевский, Л. М., Геодезия. Картографические проекции: Справочное пособие / Л.М. Бугаевский, Л.А. Вахрамеева. – М.: Недра, 1992. – 294 с.

30. Бугаевский, Л.М., Геоинформационные системы. Учебное пособие для вузов / Л.М. Бугаевский, В.Я. Цветков – М.: Златоуст, 2000. – 222 с.
31. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. — 2 изд. — М.: Академический Проект, 2013 г. — 544 с.
32. Гурьянова, Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС: Курс лекций / Л.В. Гурьянова. – Минск.: Белорус. гос. ун-т, 2004. – 150 с.
33. Евтеев, О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт / О.Е. Евтеев: Учеб. для вузов по направлениям «География», «География и картография». – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. – 223 с.
34. Заруцкая, И.П. Проектирование и составление карт: Общегеогр. карты. [Учеб. для ун-тов по спец. «Картография» и «География»]. / И.П. Заруцкая, Т.Г. Сваткова. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 208 с.
35. Дистанционное зондирование земли : учеб. пособие / Е.Н. Сутырина. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.
36. Назаров, А.С. Координатное обеспечение топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ.- Мн., 2008.- 83 с.
37. Салищев, К.А. Картоведение: [Учеб. по спец. «Картография»] / К.А. Салищев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 399 с.
38. Сербенюк, С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие / С.Н. Сербенюк ; Под ред. В. А. Садовниченко.– М.: Изд-во МГУ, 1990.– 157с.