

Министерство образования и науки Российской Федерации
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Программа

вступительного испытания в магистратуру на направление подготовки
05.04.06 «Экология и природопользование»
(магистерская программа «Географическое и геоинформационное
обеспечение инженерно-экологических изысканий»)

Саратов – 2016

Пояснительная записка

Вступительное испытание «Экология и природопользование» в магистратуру направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерских программ «Географическое и геоинформационное обеспечение инженерно-экологических изысканий», «Урбоэкология» направления подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование». В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения по дисциплинам указанного направления; выявляется степень сформированности компетенций, значимых для успешного освоения соответствующей магистерской программы.

Вступительное испытание проводится в форме письменного тестирования и устного собеседования. Вопросы тестирования составлены в соответствии с содержанием всех разделов программы. Вопросы устного собеседования включают основные концептуальные и прикладные аспекты программы.

Поступающий на магистерскую программу «Географическое и геоинформационное обеспечение инженерно-экологических изысканий» должен:

- знать основные понятия, определения и концептуальные модели, используемые в общей экологии, геоэкологии и урбоэкологии;
- представлять основную проблематику рационального природопользования на основе теоретико-методологического аппарата указанных наук;
- уметь вычленять и анализировать проблемы природопользования в различных секторах народного хозяйства и типах геосистем;
- понимать специфику и проблемы современных крупных российских городов и методы их решения;
- владеть базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий;
- иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях;
- использовать современную компьютерную технику и программные средства для создания и осуществления доступа к мировым информационным ресурсам;
- излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию и специализированную информацию.

Содержание программы

Геоэкология – междисциплинарное научное направление на стыке географии, геологии, экологии. Основная задача геоэкологии – изучение природно-техногенных (природно-антропогенных) геосистем и их комплексов

с целью оптимизации природопользования для устойчивого развития территорий.

Урбоэкология (градозкология) – раздел геоэкологии, изучающий состав, структуру и функционирование сложных природно-технических систем – урбогеосистем.

Раздел 1. Общая экология

Объект и предмет изучения экологии. Разделы общей экологии: аутэкология, синэкология, демэкология, экология экосистем. Законы экологии. Экосистемы биоферы. Самоочищение биосферы. Развитие экосистем. Пищевые цепи и трофические уровни экосистем. Реакция экосистем на загрязнение и разрушение.

Раздел 2. Геоэкология

Объект и предмет изучения геоэкологии и урбоэкологии. Основные понятия геоэкологии: окружающая среда, природная среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техническая система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения, экологический кризис, геоэкологическая проблема, геоэкологическая ситуация. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии. «Трагедия всеобщего достояния». Глобальный (общемировой) или универсальный характер основных проблем окружающей среды.

История геоэкологии как научного направления (Томас Мальтус, Адам Смит, Джорж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В. Докучаев, В.И. Вернадский). Римский клуб. Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты (Международная геосферно-биосферная программа, Всемирная программа исследования климата, Программа по социально-экономическим проблемам, Конференция ООН по окружающей среде). Система международных экологических конвенций. Международные экологические отношения. Комиссия по окружающей среде. Аспекты глобальных изменений.

Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля. Геосферы Земли, их основные особенности. Экосфера Земли как сложная динамическая саморегулирующая система. Гомеостазис системы. Роль живого вещества в функционировании системы Земля.

Основные круговороты вещества: водный биохимический, эрозии-седиментации, циркуляция атмосферы и океана. Изменения энергетического баланса и круговоротов вещества под влиянием деятельности человека.

Потребление природных ресурсов, его региональные и национальные особенности, необходимость регулирования. Классификация природных ресурсов. Геоэкологические «услуги» и их потребление.

Геосферы Земли и деятельность человека. Земля как планета. Геоэкологические следствия.

Эволюция атмосферы в течение геологического времени, современный состав. Воздействие солнечной радиации, влажности и термических условий на окружающую среду и человека. Защитные функции атмосферы. Парниковый эффект. Воздействие тропосферных аэрозолей на парниковый эффект. Климатические последствия антропогенного парникового эффекта. Деградация озонового слоя. Асидификация экосферы и кислотные осадки. Природные и социально-экономические последствия изменения климата. Понятие о чувствительности, приспособляемости и уязвимости экосистем. Геоэкологические следствия изменения климата. Стратегии, связанные с проблемой изменения климата.

Основные особенности гидросферы, ее роль в процессах, протекающих в биосфере. Основные геоэкологические особенности и проблемы океанов и морей. Воды суши и деятельность человека. Геоэкологические аспекты водного хозяйства. Водные ресурсы и водообеспеченность. Регулирование речного стока. Переброска речного стока. Геоэкологические особенности бессточных областей мира.

Общие сведения о литосфере. Большой круговорот вещества и роль в нем человека. Антропогенные воздействия на литосферу: воздействия на горные породы, динамические нагрузки, тепловое воздействие, электрическое воздействие. Основные особенности литосферы. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их геологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, сейсмотектонической активности, энергии рельефа, состояния массивов (мерзлое, талое, водонасыщенное и т.п.). Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиции сохранения ее экологических функций.

Педосфера. Влияние деятельности человека на изменение ее экологических функций. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира. Потенциальное плодородие почв и ограничения. Стратегия использования почв и земельных ресурсов. Геоэкологические проблемы использования почвенных и земельных ресурсов. Антропогенная деградация почв. Водная и ветровая эрозия почв. Геоэкологические последствия применения удобрений, пестицидов. Уплотнение почв. Геоэкологические проблемы орошения.

Основные особенности биосферы и ее роль в экосфере. Глобальные биосферные проблемы. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

Сохранение биологического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии ex-situ и in-situ, международное сотрудничество. Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.

Геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем. Типы геоэкосистем. Особенности функционирования природно-техногенных систем. Промышленное производство и загрязнение окружающей среды. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья, материалов и загрязнением окружающей среды. Управление выбросами, сбросами и отходами промышленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы). Промышленные катастрофы и меры защиты. Типы *добычи полезных ископаемых* в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых. *Геоэкологические аспекты энергетики*. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества. *Геоэкологические проблемы транспорта*. Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). *Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности*. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.

Геоэкологические аспекты урбанизации. Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграция, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации. Техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

Экологический кризис и его проявления. Понятие экологического кризиса. Условия возникновения и пути выхода из экологического кризиса. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем. Методы анализа геоэкологических проблем. Типы геоэкологических ситуаций. Региональное и локальное проявление глобальных геоэкологических проблем.

Системы управления и контроля за любой природообразующей и социальной деятельностью людей. Понятие о мониторинге. Виды мониторинга. Системы мониторинга. Геоэкологический мониторинг при различного вида освоения территорий. Мониторинг состояния городских территорий.

Раздел 3. Основы урбоэкологии и градозкологии

Понятие урбогенеза и его характеристика. Показатели урбогенной трансформации природного ландшафта. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации.

Особенности градостроительной парадигмы. Концептуальные модели теории градостроительства. Основные признаки «экологического города».

Модели районирования городской территории в градостроительстве и ландшафтоведении. Районирование и районология: районирование и классификация, проблемы районирования урбанизированных и руральных геосистем. Определение понятия «районная планировка». Районная планировка в системе территориального планирования.

Градостроительное зонирование и территориальное планирование. Градостроительное зонирование и планировка территории. Методы выявления пространственной структуры города. Теоретические основы выявления пространственной структуры города: модель «неравномерно – районированного» города. Строчение пространственной единицы. Типология пространственных единиц. Модели динамики пространственных единиц. Основные свойства неравномерно-районированной структуры города. Понятия «ткани» и «каркаса» в градостроительной парадигме А.Э.Гутнова. Структура и содержание матрично-сетевой модели городской территории. Анализ и оценка геоструктурного каркаса города.

Раздел 4. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и государственная экологическая экспертиза (ГЭЭ)

Процедуры экологического сопровождения планируемой хозяйственной деятельности в России. Сфера применения процедуры ОВОС/ГЭЭ. Основные принципы проведения оценки воздействия на окружающую среду и ее приоритетные задачи. Методы и средства ОВОС как составной части экологической экспертизы. Нормативно-правовое обеспечение ОВОС и экологической экспертизы. Стандартизация в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.

Понятие допустимого, индивидуального и прочих типов рисков для природной и социальной сред. Классификация рисков. Общепринятые классификации рисков. Риски природные и антропогенные. Экологические и геоэкологические риски как подтип природных рисков. Оценка экологического риска. Первый этап оценки риска – идентификация опасности. Второй этап – оценка экспозиции. Третий этап – оценка зависимости «доза-эффект». Заключительный этап процедуры оценки риска – характеристика риска. Величина риска.

Геоэкологические принципы проектирования. Нормативная база экологического проектирования. Экологические требования к разработке нормативов. Экологические критерии и стандарты. Нормативы качества среды, допустимого воздействия, использования природных ресурсов. Нормирование санитарных и защитных зон. Информационная база экологического проектирования. Принципы расчета загрязнения приземного слоя воздуха.

Критерии *качества атмосферного воздуха*. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ. Определение и принципы установления предельно допустимых выбросов (ПДВ). Определение и принципы установления временно согласованных выбросов (ВСВ). Порядок разработки нормативов ПДВ. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Определение СЗЗ. Принципы установления размеров СЗЗ. Методика расчета расстояния от центра до внешней границы СЗЗ. Принципы расчета загрязнения водоемов и установления предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ. Критерии *качества воды* для различных видов водопользования. Определение предельно допустимого сброса (ПДС). Определение временно согласованного сброса (ВСС). Бассейновый принцип установления ПДС и ВСС. Оценка *состояния почвенного покрова*. Ограничения по использованию земель, включая ухудшение качественного состояния земель в зоне воздействия объекта. Оценка устойчивости *растительных сообществ* к воздействию. Оценка пожароопасности растительных сообществ. Оценка *рекреационного воздействия* и прогноз изменений в растительности при возможных изменениях рекреационных нагрузок (с учетом устойчивости растительных сообществ к воздействию).

Законодательная и нормативная основы экспертизы. Федеральный закон о государственной экологической экспертизе. Принципы экологической экспертизы. Процедура проведения экспертизы. Анализ недостатков в проектах и экспертизы как процедуры. Общественные экспертизы. Роль экологических экспертиз в решении проблем устойчивого развития государств и сохранении биологического и ландшафтного разнообразия Земли.

Раздел 5. Ведение в геоинформатику

Определение и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике. Понятие о геоинформатике как научной дисциплине, технологии и сфере производственной деятельности. Взаимосвязи с картографией и дистанционным зондированием. Основные понятия и термины геоинформатики: пространственные объекты, пространственные данные, географические информационные системы (ГИС). Взаимосвязь информатики и геоинформатики. Взаимодействие геоинформатики с науками о Земле и обществе, технологиями и производством. Основные понятия и определения геоинформатики. Существующие проблемы геоинформатики их классификация. Причины проблем в геоинформатике и их формализация.

Географическая информация. Отражение и представление географической действительности. Модели в географии. Принципы и методы геосистемного моделирования.

Общее представление о ГИС. Основные этапы развития ГИС. Типы ГИС. Проблемно-ориентированные ГИС. Структура ГИС. Особенности технического и программного обеспечения ГИС. Функции ГИС. Технологии ввода графической пространственно определенной информации. Импорт готовых цифровых данных, форматы экспорта/импорта. Преобразования форматов

данных. Графическая визуализация информации: электронные и компьютерные карты. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов

Источники пространственных данных и их типы. Способы получения данных. Модели представления данных в ГИС. Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Типы пространственных объектов: точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф). Позиционная и семантическая составляющая пространственных данных. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая. Элементы векторной топологической модели (узел, дуга, линейный сегмент и др.). Проектирование географических баз данных (БД). Системы управления БД ГИС (СУБД ГИС). Организация и форматы данных (растровый, векторный). Понятие слоя в БД. Оценка качества данных и контроль ошибок. Представление пространственных данных в БД и цифровой карте.

Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий. ГИС и дистанционное зондирование. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и системы спутникового позиционирования. Сетевые технологии и Интернет.

Требования к техническим и программным средствам ведения слоев цифровой картографической основы схем территориального планирования Российской Федерации. Примеры работ по созданию схемы территориального планирования муниципальных районов Саратовской области. Содержание ГИС муниципальный район. Обзорная карта муниципального района. Ландшафтное районирование. Комплексная оценка территории.

Перспективы применения ГИС в схемах территориального планирования на разном уровне – федеральном, региональном, муниципальном.

Работа со специализированными экологическими приложениями. Определение СЗЗ предприятий и объектов-загрязнителей, моделирование течения процессов распространения загрязнителя при разнообразного рода экологических рисках. Применение ГИС для организации и проведения ОВОС.

Экологическая информация. Классификация экологической информации по источникам получения и виду представления. Основные виды ввода экологической информации в геоинформационную среду. Накопление экологической информации средствами ГИС MapInfo 8.5.

Хранение экологической информации на локальных носителях, в сети Internet, в серверных сетях. Свободный и ограниченный доступ к хранимой информации. Кодировка и паролирование.

Раздел 6. Цифровые модели рельефа

Рельеф как объект геомоделирования. Понятие цифровой модели местности и цифровой модели рельефа. Реальные и виртуальные поля. Исторический опыт создания ЦМР. Этапы цифрового моделирования рельефа. Понятие интерполяции. Способы цифрового представления рельефа. Области применения ЦМР.

Пространственная организация исходных данных. Источники данных для ЦМР. Карта и данные дистанционного зондирования как основные источники данных для создания ЦМР. Точность ЦМР. Факторы точности.

Построение моделей высот и моделей, производных от ЦМР (углов наклона, экспозиции склонов, кривизны поверхности). Операции с ЦМР. Оценка видимости. Гидрологический анализ на основе ЦМР (построение модели стока, генерация линий стока и водосборов).

Трехмерное моделирование. Светотеневая отмывка рельефа. Каркасное изображение (блок-диаграмма). Трехмерная модель ландшафта. «Драпировка» трехмерной модели космическим снимком и топографической картой.

Раздел 7. Географическое и геоинформационное картографирование

Термин и определение карты. Элементы карты. Свойства карты. Принципы классификации карт. Классификация карт по масштабу и пространственному охвату. Классификация карт по содержанию. Другие картографические произведения. Масштабы карт. Картографические проекции. Классификация проекций по характеру искажений. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Выбор проекций.

Типы географических карт. Аналитические карты. Комплексные карты. Синтетические карты. Карты динамики и карты взаимосвязей. Функциональные типы карт. Карты разного назначения.

Сущность и факторы картографической генерализации. Влияние масштаба, назначения, тематика и типа карт на генерализацию. Виды генерализации. Обобщение качественных и количественных характеристик. Генерализация объектов разной локализации. Географические принципы генерализации. Геометрическая точность и содержательное подобие. Генерализация баз атрибутивной информации. Алгоритмы автоматической генерализации.

Операции с трехмерными объектами. 3-D ГИС. Особенности и свойства 3-D ГИС. Основные способы задания трехмерных географических объектов. Способы хранения трехмерных географических объектов. Понятие о методах моделирования геополей.

Телекоммуникационные сети. «Всемирная паутина». Карты и атласы в компьютерных сетях. Картографирование в Интернете. Интернет-ГИС. Перспективы взаимодействия. Способы взаимодействия ГИС с компьютерными сетями и Интернет. «Толстый» и «тонкий» клиенты. Распределенные базы и банки данных ГИС в компьютерных сетях. Обзор типов геоинформационных ресурсов в Internet. Статичные и интерактивные карты и атласы. Интернет ГИС-сервера. Схема организации и функционирования интерактивного картографического сервиса. Геоинформационные ресурсы Internet. Особенности подготовки картографических материалов. Использование статичных и динамических карт. Способы формирования и кодирования геоизображений. Проектирование и построение географических информационных систем. Создание GIS серверов. Публикация картографической информации в сети Интернет. Коммерческие и открытые

ГИС программы для публикации материалов в сети – MapXtreme, ArcIMS, WebMap, GeoКонструктор Web-сервер, Autodesk MapGuide, GeoMedia Web Map/GeoMedia Web Enterprise.

Раздел 8. Дистанционное зондирование Земли

Цели и задачи аэрокосмических методов исследований окружающей среды Классификация съемок: фотографические и нефотографические.

Методы съемок. Методы съемок. Пассивные и активные. Многозональные и гиперспектральные. Наземная съемка.

Понятие об аэросъемке. Характеристика аэросъемки. Группы аэрометодов. Космическая фотосъемка. Характеристика космической фотосъемки. Технические средства съемок. Другие виды съемок. Другие виды съемок: телевизионная, фототелевизионная, сканерная, радиолокационная, инфракрасная, лазерная, спектрометрическая. Природные условия съемки. Оптические свойства природных объектов.

Способы дешифрирования снимков. Ручной, автоматический и автоматизированный способ дешифрирования. Их достоинства и недостатки. Особенность дешифрирования аэро- и космоснимков. Отличия в возможностях дешифрирования аэро- и космических снимков. Современное разделение областей применения данных типов снимков.

Применение материалов дистанционного зондирования в различных отраслях географических знаний. Изучение снежного покрова и оледенения. Оперативное картографирование в целях гидрологического прогноза. Снежный покров, границы, загрязнения. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира. Покровное и горно-долинное оледенение. Дешифрирование гидрологических объектов. Признаки дешифрирования. Дешифрирование ландшафтов. Анализ ландшафтных систем и их составляющих: геологического уровня, рельефа, растительности, почвенного покрова, типов использования земель. Антропогенное воздействие на природную среду. Антропогенное воздействие на природную среду. Региональные исследования облесения, опустынивания и их последствий. Выделение зон экологического бедствия, оценки состояния природной среды в них. Аэрокосмический мониторинг природной среды его виды функции.

Список литературы

Основная литература

1. Будыко М.И., Ропов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1995
2. Геоинформатика. Под. Ред. В.С.Тикунова. М., Академия, 2005.
3. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.:ГЕОС, 1999.
4. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск, 1998.
5. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды.М.: Гидрометеиздат, 1984.

6. Исаченко А.Г. Экологическая география России. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001.
7. Макаров В.З., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. Эколого-географическое картографирование городов. М., Научный мир, 2002.- 196с.
8. Саратовский научно-образовательный геоэкологический полигон. Учебное пособие для студ. естеств. фак. / А.В.Иванов, В.З.Макаров, А.Н.Чумаченко и др. Под ред. А.В.Иванова. В.З.Макарова. А.Н.Чумаченко. Саратов, изд-во Саратов. ун-та, 2007. – 286 с.
9. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В. С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Кн. 1. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – 391, [9] с.
10. Геоинформатика: в 2 кн.: учебник для студентов вузов / под ред. В. С. Тикунова. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – (Высшее профессиональное образование). – Кн. 2. – Москва: Изд. центр «Академия», 2010. – 426, [6] с.
11. Витковский В.В. Картография (теория картографических проекций) [Электронный ресурс] / В.В. Витковский. – Москва: Лань, 2013.
12. Роберт А. Шовенгердт. Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений. – М.: Техносфера, 2010. – 540 с. (пер. с англ.)

Дополнительная литература

1. Глазовская, М.А. Геохимия природных и антропогенных ландшафтов. – М., 1988.
2. Исаченко, А.Г. Оптимизация природной среды. – М., 1980.
3. Макаров, В.З. Ландшафтно-экологический анализ крупного промышленного города. – Саратов, 2001.
4. Макаров, В.З. Основы градоэкологического анализа. Ч I. – Саратов, 2000.
5. Макаров, В.З. Основы градоэкологического анализа. Ч. II. – Саратов, 2005.
6. Основы эколого-географической экспертизы. – М., 1992.
7. Принципы и методы геосистемного мониторинга. – М., 1989.
8. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика: Учеб. для студентов вузов. – М.: Изд. «Академия», 2005. – 380 с.
9. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: Учебно-справочное пособие. – М.: Изд-во «ИГЕМ РАН», 2000. – 76 с.
10. Шекхар Ш., Чаула С. Основы пространственных баз данных. / Пер. с англ. – М.: - КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 336 с.
11. Ревунков Г.И. и др. Базы и банки данных и знаний. М.: Высшая школа, 1992 – 367 с.
12. Картоведение: Учебник для вузов/ А.М.Берлянт, А.В.Востокова, В.И.Кравцова и др. М.: Аспект Пресс, 2003. – 476 с.

13. Берлянт А. М. Картография: учеб. для студентов вузов, обучающихся по геогр. и экол. специальностям / Александр Михайлович Берлянт. - М. : Аспект Пресс, 2002. – 336 с.
14. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
15. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. – М.: Техносфера, 2008. – 312 с. (пер. с англ.).

Программа утверждена на заседании Центральной приемной комиссии Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского 20 февраля 2016 г. (протокол № 1).

Ответственный секретарь
Центральной приемной комиссии



С.С. Хмелев