

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Институт естественных наук
Эколого-географическое отделение

Принято
Ученым советом ИЕН
Протокол № 7
от «20» октября 2022 г.



Утверждаю
Директор ИЕН
В.Е. Колодезников
«24» октября 2022 г.

ПРОГРАММА

Вступительного экзамена по научной специальности:

1.6.20 Геоинформатика, картография

Географические науки

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа специальности: 1.6. Науки о Земле и окружающей среде

Форма обучения: очная

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по научной специальности
11.6.20 Геоинформатика, картография

Пояснительная записка

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности *1.6.20 Геоинформатика, картография* предназначена для лиц, желающих пройти обучение в Федеральном государственном автономном учреждении высшего образования "Северо-Восточный федеральный университет".

В программу входят порядок проведения вступительного испытания, критерии оценивания, список вопросов программы, учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы.

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов и собеседования. Каждый экзаменационный билет содержит по 2 вопроса. Экзамен проходит в устной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 70 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов. В случае проведения экзамена в дистанционном формате вступительное испытание проводится в режиме видеоконференцсвязи. Собеседование включает развернутый план подготовки диссертационного исследования и оценивается от 0 до 30 баллов.

Экзамен и собеседование проводятся на русском языке.

Критерии оценивания

Критерии оценивания:

Отлично (60-70 баллов). Поступающий в аспирантуру уверенно владеет материалом, приводит точные формулировки понятий и других утверждений, сопровождает их строгими и полными ответами с доказательствами и примерами, уверенно отвечает на дополнительные вопросы программы вступительного испытания.

Хорошо (50-59 баллов). Поступающий в аспирантуру владеет материалом, приводит точные формулировки понятий и других утверждений, сопровождает их доказательствами, в которых допускает отдельные неточности. Отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Удовлетворительно (40-49 баллов). Поступающий в аспирантуру знаком с основным материалом программы, приводит точные формулировки понятий и других утверждений, но допускает некоторые неточности, сопровождает их доказательствами, в которых допускает погрешности. Отвечает на дополнительные вопросы по программе вступительного испытания, допуская отдельные неточности.

Неудовлетворительно (менее 40 баллов). Поступающий в аспирантуру не владеет основным материалом программы, не знаком с основными понятиями, не способен приводить формулировки понятий и других утверждений, не умеет доказывать утверждения. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Критерии оценивания собеседования по теме диссертации: при предоставлении развернутого плана темы диссертации по требуемой форме дополнительно назначается до **30 баллов**

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1.6.20 Геоинформатика, картография

1. Значение картографии для познания мира. Картографо-геодезическая служба России. Связь картографии с другими науками. Роль картографии в географических исследованиях.

2. Предмет и метод картографии. Картография как наука, метод исследования, технология. Структура картографии. Теоретические концепции в картографии. Географическая картография, ее теоретические основы. Взаимодействие картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования Земли. Понятие о геоматике. Краткая история становления картографии как науки.

3. Геоизображения, виды, свойства. Элементы карты. Классификации географических карт: по масштабам, по содержанию, по широте темы, уровню обобщения данных. Функциональные типы карт. Географические атласы, их классификация. Системный подход в картографии.

4. Геодезическая основа карт. Форма Земли. Сфероидическая модель Земли. Основные референц и общеземные эллипсоиды. Эллипсоид вращения, его параметры и радиусы кривизны. Трёхосный эллипсоид. Системы счёта высот. Спутниковое позиционирование. Применение глобальных навигационных спутниковых систем при развитии геодезических сетей.

5. Предмет и задачи математической картографии. Понятие о картографической проекции. Классификации картографических проекций. Виды картографических сеток нормальных проекций. Понятие о масштабах (общий и частный масштабы) и видах искажений (искажения длин, площадей и углов). Проекция топографических карт России. Разграфка, номенклатура. Компоновка.

6. Язык карты. Картографические знаки, их функции. Графические переменные. Способы картографического изображения и их особенности. Способы изображения рельефа суши и дна океана. Шкалы условных знаков. Надписи на карте. Картографическая топонимика.

7. Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Генерализация явлений различной локализации. Географические принципы генерализации.

8. Классификация моделей объектов по пространственной локализации (точечные, линейные, площадные, объёмные). Непрерывные и дискретные в пространстве явления, четкие и размытые границы. Концепция статистической поверхности в картографии. Географическая интерполяция и регрессия. Методы классификации статистических рядов.

9. Виды космической съёмки, характеристики основных съёмочных систем. Классификация снимков. Многозональные снимки. Использование снимков в различных областях географических исследований. Географические принципы дешифрирования. Теория стереопары аэроснимков. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании. Методы цифровой обработки космических снимков. Географический анализ по космическим снимкам. Изучение динамики явлений по снимкам.

10. Космические снимки нового типа. Тепловые и радиолокационные снимки – особенности получения и интерпретации. Съёмка с помощью беспилотных летательных

аппаратов (БПЛА): техника съемки, направления использования, возможности, ограничения. Космическая съемка внеземных объектов.

11. Проектирование и составление географических карт Основные этапы работ. Разработка проекта и программы карты; редакционно-подготовительные работы. Изучение картографируемой территории. Выбор источников, их анализ и оценка. Технологии составления карт. Авторство в картографии.

12. Составление общегеографических карт. Задачи, организация и состояние общегеографического картографирования в стране. Масштабный ряд российских топографических карт суши. Особенности составления и редактирования топографических карт. Нормативные документы. Международные карты масштабов 1:1 000 000 и 1:2 500 000. Обзорные общегеографические карты.

13. Классификация карт природы. Географические принципы составления карт природы. Тематическое картографирование природы внеземных объектов и его особенности. Типы легенд. Особенности генерализации. Создание серий тематических карт, их редактирование и согласование.

14. Классификация социально-экономических карт. Географические принципы составления социально-экономических карт. Методы составления. Типы легенд. Особенности генерализации. Создание серий социально-экономических карт, их редактирование и согласование.

15. Содержание эколого-географических карт. Принципы и особенности создания аналитических, комплексных и синтетических эколого-географических карт. Основы оценочного и комплексного эколого-географического картографирования. Проблемы и перспективы эколого-географической картографии.

16. Атласы – модели геосистем. Внутреннее единство атласов. Проектирование и организация работ по составлению атласа, роль редактора- картографа. Классификация атласов. Национальные атласы. Мультимедийные атласы. Интернет-атласы. Интерактивные электронные атласы.

17. Изобразительные средства, их свойства и восприятие; применение технической и художественной графики, цвета и цветовой и светотеневой пластики. Основные принципы картографического дизайна. Проектирование общего оформления карт, серии карт и атласов разного типа и назначения.

18. Классификация типов времени с точки зрения картографирования: время события (мировое), время базы данных (регистрации события) и время отображения на карте. Временной масштаб. Типы запросов к временным данным. Статичные и анимационные методы картографирования динамики явлений.

19. Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. Понятие о географических информационных системах (ГИС). ГИС-технологии и перспективы их развития. Базы пространственных данных, метаданные. Задачи и способы проектирования картографических баз данных.

20. Методы геоинформационного картографирования. Базовые картометрические функции геоинформационных систем. Создание аналитических карт по данным атрибутивных таблиц БД. Создание тематических карт на основе методов пространственного моделирования.

21. Новые направления и технологии геоинформационного картографирования. Мультимедийные картографические произведения. Картография для мобильных устройств и

веб-приложений. Мультимасштабное картографирование. Геоинфографика и (гео)визуальная аналитика. Визуализация пространственных данных в средах виртуальной и дополненной реальности. Понятие инфраструктуры пространственных данных (ИПД). Директива INSPIRE. ИПД РФ.

22. Теоретические основы математико-картографического моделирования. Модели структуры, взаимосвязей и динамики геосистем. Модели пространственных и содержательных характеристик структуры, взаимосвязей и динамики явлений. Многовариантность моделирования. Оценка надежности моделирования. Анаморфированные картографические изображения.

23. Система “создание-использование” карт. Традиционная классификация научно-технических приемов анализа карт. Описания по картам. Графические и графоаналитические приёмы. Приёмы математико-картографического моделирования. Способы работы с картами. Изучение по картам структуры, взаимосвязей, динамики. Использование карт для целей прогноза. Надежность исследований по картам.

24. Виды источников. Классификация информации. Базы пространственных данных и цифровые модели местности как источники данных для создания карт.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

1.6.20 Геоинформатика, картография

Обязательная литература

1. Абдуллин Р.К., Пономарчук А.И. Технологии интернет-картографирования: учебное пособие / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2020. – 132 с.: ил.
2. Балдина Е. А., Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учебник, [электронное издание сетевого распространения] / – 2-е изд., переработанное и дополненное. — КДУ, Добросвет Москва, 2021. — 269 с.
3. Берлянт А.М. Картография. – М.: КДУ, 2014. 448 с.
4. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт, компьютерный дизайн: Учебник. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 288 с.
5. Географическое картографирование: карты природы. Под ред. Е.А. Божилиной. – М.: ИД «КДУ», 2016. –316 с.
6. Каргашин П. Е. Основы цифровой картографии: Учебное пособие для бакалавров. 2-е изд., доп. – Москва: Москва, 2020. – 106 с.
7. Картоведение. Под ред. А. М. Берлянта. – М.: Аспект-Пресс, 2003. –477 с.
8. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований: Учебник для вузов. 2-е изд. – М.: Академия, 2011. – 416 с.
9. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. 3-е изд. – М.: КДУ, 2016. – 424 с.
10. Прохорова Е.А. Социально-экономические карты: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения. – М.: «КДУ», «Добросвет», 2018.
11. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Географическое картографирование: общегеографические карты. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. –149 с.
12. Сваткова Т.Г. Атласная картография. – М.: Аспект-Пресс, 2002. –203 с.
13. Серапинас Б. Б. Геодезические основы карт. Учебное пособие. – Издательство Московского Университета Москва, 2001. – 133 с.

14. Серапинас Б.Б. Математическая картография. – М.: Академия, 2005. –336 с.
15. Серапинас Б. Б. Основы спутникового позиционирования. – М.: Геогр. ф-т МГУ, 2012. –256 с.
16. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения / А.Н. Шихов, А.П. Герасимов, А.И. Пономарчук, Е.С. Перминова / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электронные данные. – Пермь, 2020. 191 с.
17. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 405 с.

Дополнительная литература

1. Балдина Е. А., Грищенко М. Ю., Федоркова Ю. В. Использование космических снимков в тепловом инфракрасном диапазоне для географических исследований [Электр. ресурс] / под ред. В.И. Кравцовой / МГУ имени М.В. Ломоносова, географический ф-т. – М., 2012. – 120 с.
2. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. –252 с.
3. Берлянт А.М. Картографический словарь. – М.: Научный мир, 2005. –424 с.
4. Берлянт А.М. Теория геоизображений. – М.: ГЕОС, 2006. –261 с.
5. Бугаевский Л.М. Математическая картография. – М.: Златоуст, 1998. –400 с.
6. Божилина Е.А., Сваткова Т.Г., Чистов С.В. Эколого-географическое картографирование. Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. 84 с.
7. Верещака Т.В. Топографические карты. Научные основы содержания. – М. МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 319 с. 10
8. Вопросы географии. Сб. 144.: Картография в цифровую эпоху / отв. ред.: В.М. Котляков, И.К. Лурье, А.А. Медведев, Т.Е. Самсонов. – М.: Изд. дом «Кодекс», 2017. –432 с
9. ГОСТ Р 50828-95. Государственный стандарт Российской Федерации. Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования. ИПК Изд-во стандартов. – М., 1996. –19 с.
10. ГОСТ Р 551353–99. Государственный стандарт Российской Федерации «Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание». – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999.
11. ГОСТ Р 551353–99. Государственный стандарт Российской Федерации «Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание». – М.: ИПК Изд-во стандартов. 1999.
12. ГОСТ Р 53339-2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования». [сайт] / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. URL: <http://protect.gost.ru>
13. Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. –224 с.
14. Заруцкая И.П., Красильникова Н.В. Проектирование и составление карт природы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. –296 с.
15. Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. –208 с.
16. Лабутина И.А., Балдина Е.А. Практикум по курсу «Дешифрирование аэрокосмических снимков». – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2013. –168 с.

17. Лурье И. К. Косиков А. Г. Теория и практика цифровой обработки изображений – М.: Научный мир, 2003. –168 с
18. Книжников Ю. Ф. Аэрокосмическое стереомоделирование. – М.: Научный мир. 2015. –112 с.
19. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. Изд. 2-е, испр. – М.: ИГ РАН, 2002. –333 с.
20. Салищев К.А. Картоведение. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. –400 с.
21. Салищев К.А. Проектирование и составление карт. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. –240 с.
22. Серапинас Б.Б. Практикум по геодезическим основам карт. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008. –145 с.
23. Стурман В.И. Основы экологического картографирования. Учеб. пособие. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1995. –221 с.
24. Современная географическая картография. Под ред. И.К. Лурье и В.И. Кравцовой. – М.: Дата+, 2012. –292 с.

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно – информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной науки. Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Университетская библиотека <https://biblioclub.ru>
2. Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>
3. IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>
4. Научная Электронная Библиотека <https://elibrary.ru/>

Составитель (-и) программы:

Данилов Ю.Г., к.г.н., доцент, профессор Института естественных наук, эколого-географическое отделение, электронная почта: dan57sakha@mail.ru

Программа рекомендовано на заседании Географического направления Эколого-географического направления от 12 октября 2022 г. протокол № 25.