

APPROVED
at a meeting of the
Scientific Council
NJSC «Al-Farabi KazNU».
Minutes No.10 dated
May 13, 2023.

The program of the entrance exam for applicants to the PhD
for the group of educational programs
D123 - « Geodesy»

1. General provisions.

1. The program was drawn up in accordance with the Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated October 31, 2018 No. 600 “On Approval of the Model Rules for Admission to Education in Educational Organizations Implementing Educational Programs of Higher and Postgraduate Education” (hereinafter referred to as the Model Rules).

2. The entrance exam for doctoral studies consists of writing an essay, passing a test for readiness for doctoral studies (hereinafter referred to as TRDS), an exam in the profile of a group of educational programs and an interview.

Block	Points
1. Essay	10
2. Test for readiness for doctoral studies	30
3. Exam according to the profile of the group of the educational program	40
4. Interview	20
Total admission score	100/75

3. The duration of the entrance exam is 4 hours, during which the applicant writes an essay, passes a test for readiness for doctoral studies, and answers an electronic examination. The interview is conducted on the basis of the university before the entrance exam.

2. Procedure for the entrance examination.

1. Applicants for doctoral studies in the group of educational programs D123 - « Geodesy» write a problematic / thematic essay. The volume of the essay is at least 250-300 words.

2. The electronic examination card consists of 3 questions.

Topics for exam preparation according to the profile of the group of the educational program.

Discipline "Geodesy"

Supporting engineering and geodetic networks. Information about satellite methods of measurements in geodesy. Urban polygonometry. Engineering and geodetic surveys. Investigation of routes of linear structures. Geodetic alignment works. Center work technologies. Geodetic support of installation work. Legislation of the Republic of Kazakhstan in the field of geodesy and cartography. Objects and subjects of geodetic and cartographic activities. The main directions of geodetic and cartographic activities. Notice in the field of geodesy and / or cartography. Normative legal acts and technical requirements in the field of geodetic and cartographic activities. Metrological support of geodetic and cartographic activities. Geodetic and cartographic activities in the interests of ensuring the defense and national security of the Republic of Kazakhstan. Basic potential theories. Earth's gravity field. Reduction of gravity. Geometry of the Earth. Gravity field outside the Earth. Space methods. A modern approach to determining the shape of the Earth.

Discipline "Mapping"

Principles of map classification. Theoretical concepts in cartography. The structure of cartography. The interaction of cartography and geoinformatics. Classification of projections by the nature of distortions. Classification of projections by the type of normal cartographic grid. Cartographic semiotics. Map language. Quantitative background. Relief image. Digital elevation models. Inscriptions on geographical maps. Cartographic generalization. Geographic principles of generalization. Types of geographic maps. Dynamics maps and relationship maps. Design, compilation and publication of maps. Methods of using the card. Systems of techniques for analyzing maps. Methods of mathematical and cartographic modeling. Research on maps. Maps and atlases in computer networks. Types of geo-images. Classification of geoimages. Geoiconometry.

Discipline "Geoinformatics"

Geoinformatics: Science, Technology, Industry. GIS functionality. Spatial data models. Analog-to-digital data conversion. Databases and their management. General analytical operations and methods of space-time modeling. Virtual reality images. Cartographic animations. GIS as the basis for the integration of spatial data and technologies. Intellectualization and decision support in geoinformatics. Neural networks and GIS. Artificial intelligence technologies and expert systems. Development of a GIS system project. Implementation of geographic information projects. GIS in geographic research. Sectoral geoinformation projects. GIS and geology. GIS and Land Registry. GIS and forestry. GIS and ecology. GIS and municipal management. GIS and engineering communications. GIS in power structures.

Discipline "Earth Remote Sensing Fundamentals"

Remote sensing systems. Image display systems. Data processing systems. Radiation in the optical range of the spectrum. The short-wave infrared ranges of the spectrum are also visible. Mid and thermal infrared ranges of the spectrum. Sensor models. Sampling and analog-to-digital conversion. Geometric distortion. One-dimensional statistical analysis of images. Multivariate statistical analysis of images. Noise models. Spatial statistical analysis of data. Multi-zone indexes. Increase the contrast of pictures. Image model with spatial filtering. Fourier transforms. Elimination of distortion. Radiometric calibration. Automated determination of the position of ground control points. Orthorecording. Combining images. Classification process. Training the classifier.

3. List of references.

Main:

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ/ 2-е изд. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 588 с.
2. Закон РК от 3 июля 2002 года № 332 О геодезии и картографии <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z020000332>
3. Гофман-Велленгоф, Б. Физическая геодезия. Текст: учебник / Б. Гофман-Велленгоф, Г. Мориц; пер. с англ. Ю.М. Неймана, Л.С. Сугаиповой. М.: МИИГАиК, 2007, - 426 с.: илл.
4. Капралов Е.Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. и др. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов. - М : Издательский центр «Академия», 2005. — 480 с.
5. Geographic Information Systems : Concepts, methodologies, tools, and applications /Information Resources Management. -USA: Information Science Reference, 2013. – 2229 p.
6. Берлянт А. М., Востокова А. В., Кравцова В. И. и др. Картоведение: Учебник для вузов. - М.: Аспект Пресс, 2003. - 477 с.
7. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. Москва: Техносфера, 2010. - 560 с.
8. Thenkabail P. S. Remotely Sensed Data Characterization, Classification, and Accuracies. Boca Raton: CRC Press, 2016. – 663 p.
9. Ципилева Т.А. Геоинформационные системы: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004. – 162 с.
10. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю., Антипова А.В., Костовска С.К. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений . - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 192 с.
11. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Под ред. А.М. Берлянта. - М.: Научный мир, 2003. - 168 с.
12. Берлянт А. М. Картография: Учебник для вузов. -М.: Аспект Пресс, 2002. - 336 с.

Additional:

1. Касымканова Х.М., Джангулова Г.К. и др. Практикум по геодезии: Учебное пособие. – Алматы: КазНУ, 2014.-177 с.
2. Gottfried K. Geoinformation. Remote Sensing, Photogrammetry, and Geographic Information Systems. - Boca Raton: CRC Press, 2014. – 414 p.
3. Щербаков В.В. Геоинформационные системы. структура ГИС, методы создания и использования. – Екатеринбург: УрГУ, 2002. – 32 с.
4. Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011. — 319 с.
5. Karen K.K. Encyclopedia of geographic information science. -California: SAGE Publications, Inc., 2008. – 558 p.
6. Абламейко С.В., Апарин Г.П., Крючков А.Н. Географические информационные системы. Создание цифровых карт. – Мн.: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2000. – 276 с
7. Ананьев Ю.С. Геоинформационные системы: Учеб. пособие. -Томск: Изд. ТПУ, 2003. - 70 с.

8. Щербаков В.В. Геоинформационные системы. структура ГИС, методы создания и использования. – Екатеринбург: УрГУ, 2002. – 32 с.
9. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии: Учебн. для студентов высших учебных заведений. - К.: Генеза, 2004. – 663 с.
10. Поморцева Е. Е. Проектирование баз геоданных: учеб. пособие: Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2016. – 140 с.
11. Владимиров В. М., Дмитриев Д. Д., Дубровская О. А. [и др.]. Дистанционное зондирование Земли : учеб. пособие. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с.
12. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. - М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2001. -228 с.
13. Коротаев М. В., Правикова Н. В. Применение геоинформационных систем в геологии. - М.: КДУ, 2010. -172 с.
14. Michael P. Bishop. Treatise on Geomorphology: Remote Sensing and GIScience in Geomorphology. – Texas: Elsevier Inc., 2013. – 325 p.
15. 15 Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2005. - 348 с.
16. Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии: Учебное пособие для вузов. - 4-е изд. - М.: Академический проект, 2014. - 176 с.
17. Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. Сборник статей. - М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2012. – 350 с.
18. Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. VI / А.В. Скворцов, П.И. Пospelов, В.Н. Бойков, С.П. Крысин. - М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2006. - 372 с.
19. Francis J. GIS applications in agriculture. – Boca Raton : CRC Press, 2007. -215.
20. Anderson P. L. Business, Economics, and Finance with Matlab, GIS, and Simulation Models. Chapman and Hall/CRC. 2004, 457 p.
21. Быков А. В. Web-картографирование: учеб. пособие. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т. 2015. – 110 с.
22. Mackaness W. Generalisation of Geographic Information: Cartographic Modelling and Applications (International Cartographic Association). Amsterdam: Elsevier Science, 2007. – 387 p.
23. Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. М., 2002.
24. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник. - М.: КДУ, 2008. - 424 с.
25. Питенко А.А. Нейросетевой анализ в геоинформационных системах. Красноярск, 2000.
26. Абдуллин Р. К. Технологии интернет-картографирования : учебное пособие / Р. К. Абдуллин, А. И. Пономарчук; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2020. – 132 с.
27. Chaowei Y. Introduction to GIS Programming and Fundamentals with Python and ArcGIS. - Boca Raton: CRC Press, 2017. – 329 p.
28. Thenkabail P. S. Remotely Sensed Data Characterization, Classification, and Accuracies. Boca Raton: CRC Press, 2016. – 663 p.
29. Jian G. L., Philippa J. M. Image Processing and GIS for Remote Sensing: Techniques and Applications/2nd edition. – Hoboken: Wiley-Blackwell, 2016. -472 p.