

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании Ученого совета  
НАО «КазНУ им. аль-Фараби».  
Протокол № 10 от 13.05.2023 г.

**Программа вступительного экзамена  
для поступающих в докторантуру  
на группу образовательных программ  
D123 - «Геодезия»**

**1. Общие положения.**

1. Программа составлена в соответствии с Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования» (далее – Типовые правила).

2. Вступительный экзамен в докторантуру состоит из написания эссе, сдачи теста на готовность к обучению в докторантуре (далее - ТГО), экзамена по профилю группы образовательных программ и собеседования.

Блок	Баллы
1. Эссе	10
2. Тест на готовность к обучению в докторантуре	30
3. Экзамен по профилю группы образовательной программы	40
4. Собеседование	20
Всего проходной	100/75

3. Продолжительность вступительного экзамена - 4 часа, в течение которых поступающий пишет эссе, проходит тест на готовность к обучению в докторантуре, отвечает на электронный экзаменационный билет. Собеседование проводится на базе вуза до вступительного экзамена.

**2. Порядок проведения вступительного экзамена.**

1. Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D123 - «Геодезия» пишут проблемное / тематическое эссе. Объем эссе – не менее 250-300 слов.

2. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

## **Темы для подготовки к экзамену по профилю группы образовательной программы.**

### **Дисциплина «Геодезия»**

Опорные инженерно-геодезические сети. Сведения о спутниковых методах измерений в геодезии. Городская полигонометрия. Инженерно-геодезические изыскания. Изыскания трасс линейных сооружений. Геодезические разбивочные работы. Технологии разбивочных работ. Геодезическое обеспечение монтажных работ. Законодательство Республики Казахстан в области геодезии и картографии. Объекты и субъекты геодезической и картографической деятельности. Основные направления геодезической и картографической деятельности. Уведомление в области геодезии и (или) картографии. Нормативные правовые акты и технические требования в области геодезической и картографической деятельности. Метрологическое обеспечение геодезической и картографической деятельности. Геодезическая и картографическая деятельность в интересах обеспечения обороны и национальной безопасности Республики Казахстан. Основные теории потенциала. Поле силы тяжести Земли. Редукция силы тяжести. Геометрия Земли. Поле силы тяжести вне Земли. Космические методы. Современный подход к определению фигуры Земли.

### **Дисциплина «Картография»**

Принципы классификации карт. Теоретические концепции в картографии. Структура картографии. Взаимодействие картографии и геоинформатики. Классификация проекций по характеру искажений. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Картографическая семиотика. Язык карты. Количественный фон. Изображение рельефа. Цифровые модели рельефа. Надписи на географических картах. Картографическая генерализация. Географические принципы генерализации. Типы географических карт. Карты динамики и карты взаимосвязей. Проектирование, составление и издание карт. Методы использования карты. Системы приемов анализа карт. Приемы математико-картографического моделирования. Исследования по картам. Карты и атласы в компьютерных сетях. Виды геоизображений. Классификация геоизображений. Геоиконометрия.

### **Дисциплина «Геоинформатика»**

Геоинформатика: наука, технология, индустрия. Функциональные возможности ГИС. Модели пространственных данных. Аналого-цифровое преобразование данных. Базы данных и управление ими. Общие аналитические операции и методы пространственно-временного моделирования. Виртуально-реальностные изображения. Картографические анимации. ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. Интеллектуализация и поддержка принятия решений в геоинформатике. Нейронные сети и ГИС. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы. Разработка системного проекта ГИС. Реализация геоинформационных проектов. ГИС в географических исследованиях. Отраслевые геоинформационные проекты. ГИС и геология. ГИС и земельный кадастр. ГИС и лесная отрасль. ГИС и экология. ГИС и муниципальное управление. ГИС и инженерные коммуникации. ГИС в силовых структурах.

### **Дисциплина «Основы дистанционного зондирования Земли»**

Системы дистанционного зондирования. Системы отображения снимков. Системы обработки данных. Излучение в оптическом диапазоне спектра. Видимый и коротковолновой инфракрасный диапазоны спектра. Средний и тепловой инфракрасный диапазоны спектра.

Модели датчика. Дискретизация и аналого-цифровое преобразование. Геометрические искажения. Одномерный статистический анализ изображений. Многомерный статистический анализ изображений. Модели шума. Пространственный статистический анализ данных. Многозональные индексы. Повышение контрастности снимков. Модель изображения при пространственной фильтрации. Преобразования Фурье. Устранение искажений. Радиометрическая калибровка. Автоматизированное определение положения наземных контрольных точек. Ортоотраформирование. Объединение изображений. Процесс классификации. Обучение классификатора. Непараметрическая классификация. Параметрическая классификация. Пространственно-спектральная сегментация. Классификация подпикселей. Анализ гиперспектрального изображения.

### 3. Список использованных источников.

#### Основная:

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.

#### Дополнительная:

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. . Коротаяев 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. Поспелов, 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. Лютий 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.