

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. РАЗЗАКОВА**

КАФЕДРА «ГЕОДЕЗИЯ И ГЕОИНФОРМАТИКА»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор КГТУ им. И.Раззакова

_____ Чыныбаев М.К.

_____ 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в программы докторантуры PhD

«Геодезия и геоинформационные технологии»

направления 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование»

Программа вступительных испытаний в программы докторантуры PhD «Геодезия и геоинформационные технологии» направления 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Геодезия и геоинформатика», протокол №1 от 2 сентября 2022 года.

Заведующий кафедрой «Геодезия и геоинформатика», к.т.н., доцент

Чымыров А.У.

Согласовано:

Заведующая отделом аспирантуры и докторантуры, к.т.н., доцент

Джусупова М.А.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа вступительного испытания для поступления в PhD докторантуру Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (КГТУ) по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии» направления 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование, включающую вопросы к вступительному экзамену, критерии оценки знаний и литературу, необходимую для подготовки к вступительным испытаниям.

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана на выпускающей кафедре «Геодезия и геоинформатика» Кыргызского инженерно-строительного института им. Н.Исанова КГТУ им. И. Раззакова, реализующего основные образовательные программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в докторантуре, в соответствии с государственными требованиями.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью вступительных испытаний в PhD докторантуру по профилю «Геодезия и геоинформационные технологии» направления 620100 - Геодезия и дистанционное зондирование является выявление умения претендента использовать знания, приобретенные в процессе теоретической подготовки, для решения профессиональных задач, а также его подготовленность к продолжению образования по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в докторантуре. В основу программы вступительных испытаний в докторантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В ДОКТОРАНТУРУ

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в докторантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура. Претендент на поступление в докторантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранному научному направлению. Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому для освоения образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

навыки:

- владение самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельностью, требующей широкого образования в направлении «Геодезии»;

умения:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний по направлению «Геодезия»;

знания:

- исторических этапов развития современного состояния и перспектив в области геодезической науки;

- принципов построения и методологии исследований в направлении геодезической науки.

Программа включает содержание основных профессиональных дисциплин, знание которых необходимо для успешной работы над научной квалификационной работой

(диссертацией) в соответствии с основной профессиональной образовательной программой направленности (профиля) подготовки. Поступающим в аспирантуру предлагаются вопросы и задания по всем разделам курсов, на которые должны быть даны четкие, аргументированные ответы.

Поступающий в аспирантуру должен:

- знать основы современных компьютерных технологий, применяемых при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче геодезической информации;
- уметь самостоятельно использовать некоторые современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;
- уметь осуществлять поиск, сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования;
- уметь осуществлять геодезическую деятельность современными методами, способами, приборами и оборудованием;
- уметь осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами;
- владеть методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей;
- владеть приемами использования в профессиональной деятельности современных методов обработки и интерпретации геоинформации, геоинформационных систем, методов математической статистики, моделирования и прогнозирования;
- владеть приемами ориентирования в рыночных условиях предпринимательской деятельности; изучения спроса и анализа предложений в сфере геодезических услуг и наукоемкого производства; проведения патентного поиска, оформления заявки на изобретения и соблюдения права на интеллектуальную собственность.

4. РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

- Геодезия;
- Дистанционное зондирование Земли;
- Геоинформационные системы.

5. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ БИЛЕТОВ КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

5.1. Раздел «Геодезия»

1. Инерциальные и земные системы координат.
2. Геодезические (референсные) системы координат. Установление связи между различными системами координат.
3. Эллипсоидальные и прямоугольные системы координат в геодезии, связь между ними.
4. Системы измерения времени в астрономии и геодезии.
5. Использование в геодезии плоских систем координат. Системы координат проекции Гаусса-Крюгера и UTM.
6. Астрономо-геодезические методы изучения фигуры Земли.
7. Пункты и азимуты Лапласа. Астрономические и геодезические азимуты, связь между ними.
8. Виды Государственной геодезической сети и методы их построения.
9. Системы высот в геодезии. Геодезическая, нормальная высоты, связь между ними.

10. Методы определения отвесных линий. Роль гравиметрических данных при определении отклонения отвеса.
11. Движение земных полюсов. Служба вращения Земли.
12. Системы нивелирных высот. Ортометрическая и нормальная нивелирные высоты.
13. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации зданий и сооружений.
14. Понятие и методы теории ошибок измерений. Случайные, систематические погрешности.
15. Равноточные и неравноточные измерения. Веса измерений. Оценка точности неравноточных измерений.
16. Методы дисперсионного и корреляционного анализа в геодезии.
17. Метод наименьших квадратов.
18. Инженерно-геодезические опорные и разбивочные сети. Методы их построения и уравнивания.
19. Разбивочные работы. Способы установки и выверки строительных конструкций и технологического оборудования. исполнительные съемки.
20. Спутниковые системы позиционирования, их принцип действия и компоненты. Основные глобальные навигационные спутниковые системы.
21. Особенности использования спутниковых систем в геодезии. Абсолютные и относительные методы.
22. Геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений. Периодичность наблюдений за деформациями зданий и сооружений.
23. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации зданий и сооружений.
24. Геодезические при строительстве гражданских зданий и промышленных сооружений.
25. Геодезические работы при изыскании строительства дорог и мостов.

Рекомендуемая литература по разделу «Геодезия»

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В.В. Авакян. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : ИнфраИнженерия, 2019. - 616 с. - ISBN 978-5-9729-0309-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053281>
2. Геодезия : учебник. Гр. УМО/ А.Г. Юнусов , А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин . -М.: Гаудеамус: Академический проект, 2011. -408 с.. -(Gaudeamus)
3. Захаров, В. С. Физика Земли : учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 328 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18637. - ISBN 978-5-16-010686-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007036>
4. Маслов А. В. Геодезия: учебник. Гр. МСХ/ А. В. Маслов , А. В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. -6-е изд., перераб. и доп. -М.: КолосС, 2006. -597 с.
5. Неумывакин Ю. К. Практикум по геодезии : учеб. пособие для вузов. Гр. МСХ/ Ю. К. Неумывакин . -М.: КолосС, 2008. -317. с.
6. Огородова Л. В. Высшая геодезия: учебник. Гр. УМО, Ч. III : Теоретическая геодезия / Л.В. Огородова.- М.:Геодезкартиздат, 2006.-384с.
7. Плахов, Ю.В. Геодезическая астрономия: учебник.Ч.1. Сферическая астрономия / Ю.В. Плахов, И.И.Краснорылов.-М.: Картгеоцентр, 2002.-389с.
8. Теория математической обработки геодезических измерений : учеб. пособие / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. геодезии и геоинформатики ; авт.-сост. Н.Д. Дроздов. - М. : ГУЗ, 2015. - 122 с
9. Чаругин, В. М. Классическая астрономия: Учебное пособие/Чаругин В.М. - Москва : Прометей, 2013. - 214 с. ISBN 978-5-7042-2400-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/536501>

10. Ямбаев, Х. К. Геодезическое инструментоведение : учебник. Гр.УМО / Х.К. Ямбаев. - М. : Гаудеамус: Академический проект, 2011. - 583 с.

5.2. Раздел «Дистанционное зондирование Земли»

1. Перечислите основных прикладных задачи для применения дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)?
2. Пространственное, радиометрическое, спектральное и временное разрешения в ДЗЗ.
3. Виды орбит искусственных спутников Земли. Кеплеровы элементы орбиты.
4. Классификация систем дистанционного зондирования. Активные и пассивные методы съемки.
5. Электромагнитное излучение. Диапазоны электромагнитного излучения, используемые в ДЗЗ.
6. «Атмосферные окна» и их влияние на ДЗЗ.
7. Неконтролируемая (unsupervised) и контролируемая (supervised) классификация космических и аэрофотоснимков.
8. Основные виды комбинаций спектральных каналов и их применение.
9. Этапы цифровой обработки цифровых снимков.
10. Растровое и векторное представление изображений.
11. Вегетационные, водные, почвенные, снеговые и другие индексы в ДЗЗ.
12. Нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI) и его расчет.
13. Нормализованный разностный водный индекс (NDWI).
14. Преимущества дистанционного зондирования при чрезвычайных ситуациях.
15. Оптико-механические и оптико-электронные сканеры.
16. Основные параметры орбит искусственных спутников Земли.
17. Методы обработки данных ДЗЗ. Методы улучшения изображений: изменение гистограмм, методы пространственной фильтрации.
18. Геометрическая коррекция спутниковых изображений.
19. Радиометрическая и атмосферная коррекция спутниковых изображений.
20. Фотограмметрия. Создание цифровых ортофотопланов.
21. Общие принципы и технологии радарной (SAR) съемки. SRTM и Tandem-X.
22. Области применения данных, снятых в микроволновом диапазоне.
23. Технологии создания и особенности ЦММ и ЦМР.
24. Космический мониторинг в решении экологических задач. Контроль загрязнения атмосферы.
25. Основные параметры спутников и преимущества системы Landsat.

Рекомендуемая литература по разделу «Дистанционное зондирование Земли»

1. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования. - М.: Техносфера, 2006. - 336 с
2. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. М. Колосс. 2006г. – 335 с.
3. Роберт А. Шовенгердт. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений, Техносфера, 2010, - 560 с.

4. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Техносфера, 2008. — 312 с.
5. Назаров А.С. Фотограмметрия. Тетра Системс, 2010, -400 с.
6. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях. Акад.проект, 2005. -352 с.
7. Емельянов С.Г. и др. Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем. ТНТ, 2012. -176 с.
8. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений, Техносфера, Москва, 2010 г., 560 стр.
9. В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев [и др.] ; ред. В. М. Владимиров / Дистанционное зондирование земли: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Радиоэлектронные системы и комплексы" / Сиб. федер. ун-т, Воен.-инж. ин-т. - Красноярск : СФУ, 2014. - 194 с.
10. Лагутин, А. А. Дистанционное зондирование Земли из космоса: данные и продукты : учеб. пособие / А. А. Лагутин, Р. И. Райкин ; АлтГУ. - Барнаул : [АЗ-БУКА], 2015. - 133 с.

5.3. Раздел «Геоинформационные системы»

1. Определение, структура и функции геоинформационных систем (ГИС).
2. Модели пространственных данных в ГИС.
3. Основные источники данных для наполнения ГИС.
4. Растровая модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки растровой модели.
5. Векторная модель представления пространственных данных в ГИС. Достоинства и недостатки векторной модели.
6. Методы векторизации картографического изображения.
7. Цветовые модели, применяемые для отображения растровых данных.
8. Геопривязка растровых изображений. Алгоритмы трансформирования изображений.
9. Генерализация картографического изображения.
10. Реляционная и объектно-ориентированная модели данных в ГИС.
11. Способы отображения количественных данных в ГИС. Реклассификация данных.
12. Геопространственный анализ: определение, задачи, методология.
13. Оверлейные функции анализа.
14. TIN-модель как способ представления пространственных данных в ГИС. Источники данных для построения TIN-модели.
15. Основы гидрологического анализа в ГИС.
16. Выбор и установка географических и проекционных систем координат в ГИС. Проекционные преобразования.
17. Отличия топологических и нетопологических векторных моделей.
18. Программное обеспечение ГИС (перечислить основные программы и их различия).
19. Работа с базами геоданных. Создание доменов.

20. Основные методы интерполяции в ГИС.
21. Основные этапы проектирования ГИС. Интеллект-карты.
22. Применение ГИС в разных областях.
23. Основные онлайн картографические сервисы и их отличия.
24. Совместный многопользовательский ввод данных. Краудсорсинг.
25. Примеры применения ГИС в снижении риска бедствий.

Рекомендуемая литература по разделу «Геоинформационные системы»

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
2. Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2006. - № 3(38).
3. Дьяченко Н.В. Использование ГИС-технологий в решении задач управления. - <http://www.pocnit.ru/2st/materials/Diachenko.html>
4. ДеМерс Майкл Н. Географические информационные системы. Основы.: Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 490 с
5. Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
6. Основы геоинформатики: В 2 кн.: учебное пособие для студентов вузов / В.С. Тикунов и др.; Под общ. ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – Кн. 1. – 352 с.
7. Капралов Е.Г., Тикунов В.С., Заварзин А.В., Ильясов А.К., Кравцова В.И., Лурье И.К., Рыльский И.А. Сборник задач и упражнений по геоинформатике. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 512 с.
8. Раклов В.П. Картография и ГИС. – М.: Академический проект; Киров: Константа, 2011. – 214 с.
9. Макаров В.З., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. Эколого-географическое картографирование городов. – М.: Научный мир, 2002. – 196 с.
10. Берлянт А.М., Тикунов В.С. Картография. М.: Картгеоцентр. — Геоиздат, 2004. - 380 с.

Критерии оценки ответов соискателей при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
А	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. 2. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности. 3. Делаются обоснованные выводы. 4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее. 5. Сформированы навыки исследовательской деятельности.
В	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. 2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. 3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия. 4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов. 5. Продемонстрированы навыки исследовательской деятельности.
С	<ol style="list-style-type: none"> 1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе. 2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности. 3. Имеются затруднения с выводами. 4. Определения и понятия даны нечётко. 5. Навыки исследовательской деятельности представлены слабо.
D, F	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии. 3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях. 4. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.