

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2025 16:26:34

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119064d1c28c6b2b1015cd790ca86245a80519a45b04c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**Направление подготовки**  
*05.06.01 Науки о Земле*

**Профиль**

*«Геодезия»*

**Квалификация**

*Исследователь. Преподаватель – исследователь*

## **Цель и задачи кандидатского экзамена**

*Цель:* проверка уровня теоретической профессиональной подготовки аспиранта по научной специальности 05.06.01- «Науки о Земле», профиль - Геодезия.

*Задачи:* проверка знания профессиональной терминологии, умения осознанно пользоваться основными понятиями и терминами в области геодезии; проверка знаний по специальным геодезическим дисциплинам; проверка теоретических знаний по вопросам направления научных исследований.

### **Аспиранту необходимо продемонстрировать знания:**

- терминологии, основных понятий и определений в геодезии;
- основных методов обработки геодезической информации;
- современных технологий геодезических работ;
- использования глобальных навигационных спутниковых систем для решения геодезических задач;
- состояния направлений развития автоматизации геодезических работ.

### **Аспиранту необходимо показать владение умениями:**

- пользоваться принятой в геодезии терминологией;
- решать практические геодезические задачи;
- использовать геодезические приборы и технологии в практической деятельности;
- сравнивать и оценивать различные подходы к решению геодезических задач;
- в области обработки результатов геодезических измерений и оценки их точности.

## **Принципы отбора содержания и организации программы экзамена**

Отбор вопросов, выносимых на экзамен, обусловлен программой подготовки по специальной дисциплине специальности 05.06.01 – Геодезия.

### **Критерии оценки:**

**«отлично»** - глубоко раскрыто содержание вопроса в билете, даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы, позволяющие оценить понимание сущности излагаемого вопроса;

**«хорошо»** - тема вопроса раскрыта, на дополнительные вопросы даны поясняющие ответы;

**«удовлетворительно»** - на каждый вопрос даны краткие ответы, на дополнительные вопросы даны неполные ответы

**«неудовлетворительно»** - нет ответов один и более вопросов билета, в ответах не раскрыты темы, содержащаяся в вопросах.

### **Основные понятия:**

План, карта, профиль	Масштабы. Точность масштаба. Ориентирование линий (азимуты, дирекционные углы, румбы)	Определение координат отдельных пунктов	Передача дирекционного угла на линию, координат на точку	Картографическая проекция Гаусса-Крюгера
Топографические планы и карты	Инженерно-геодезические изыскания	Уравнивание геодезических сетей	Главная геодезическая задача	Редуцирование измерений на поверхность референц-эллипсоида
Системы геодезических и астрономических координат	Геодезические приборы (классификация, устройство)	Оценка точности результатов геодезических измерений	Координатно-временное обеспечение спутниковых измерений	Влияние кривизны Земли и рефракции на точность геодезических измерений
Погрешности (ошибки) измерений	Измерения углов, линий и превышений	Цифровые модели местности	Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС)	Неравноточные измерения. Веса.
Геодезические сети их построение	Топографические съемки	Фундаментальные геодезические постоянные	Референц-эллипсоид	Русловые съемки
Инженерно геодезические сети	Наблюдения за деформациями сооружений	Способы выноса проектных точек в натуру	Межевание	Инженерно-геодезическое проектирование

## Вопросы для подготовки кандидатского экзамена

1. Общие сведения по геодезии. Предмет геодезии. Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Организация государственной геодезической службы в России.
2. Понятие о форме и размерах Земли. План, карта и профиль местности. Аэрофотоснимок. Космический снимок, его использование. Единицы мер, применяемые в геодезии.
3. Топографические карты. Масштабы. Точность масштаба. Определение положения точек земной поверхности: географические и прямоугольные координаты, высоты точек местности.
4. Разграфка и номенклатура топографических карт. Понятие о системе плоских зональных прямоугольных координат. Координатная сетка на топографических картах.
5. Рельеф местности и его изображение на топографических картах. Основные формы рельефа местности. Требования, предъявляемые к изображению рельефа. Сущность метода горизонталей. Понятие о цифровой модели рельефа. 6. Определение площадей. Геометрический, аналитический и механический способы, их точность.
7. Виды ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Критерии оценки точности результатов измерений. Средние квадратичные ошибки функций измеренных величин.
8. Обработка ряда равноточных измерений.
9. Неравноточные измерения. Понятие о весе. Обработка ряда неравноточных измерений
10. Измерение углов. Приборы для измерения углов. Классификация теодолитов по ГОСТ. Источники ошибок при измерении углов и меры борьбы с ними.
11. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Способы измерения горизонтальных углов.
11. Измерение расстояний. Непосредственное и косвенное измерение расстояний. Мерные приборы. Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами. Измерение расстояний лентой, измерение длин линий светодальномерами. Точность измерений.
12. Геометрическое нивелирование. Сущность и способы геометрического нивелирования. Устройство и классификация нивелиров и реек по ГОСТ. Лазерные нивелиры и фотоэлектрические рейки.
13. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на геометрическое нивелирование. Источники ошибок при геометрическом нивелировании и меры ослабления их влияния. Точность геометрического нивелирования.
14. Тригонометрическое нивелирование. Определение превышений тригонометрическим методом. Виды тахеометров по ГОСТ. Электронные тахеометры, особенности применения.
15. Барометрическое нивелирование. Сущность барометрического нивелирования. Область применения.
16. Гидростатическое и другие виды нивелирования.

17. Методы создания геодезического обоснования. Понятие о высотной и плановой государственной геодезической сети СНГ и методах ее построения. Закрепление и обозначение на местности геодезической сети: центры, знаки, репера.
18. Нивелирование III и IV класса. Требования, предъявляемые к нивелирным ходам и сетям. Организация и производство работ, точность нивелирования. Уравнивание нивелирных ходов и сетей.
19. Полигонометрия. Требования, предъявляемые к полигонометрическим ходам и сетям 4 класса, 1 и 2 разряда.
20. Методы линейных измерений в полигонометрии. Параллактическая полигонометрия. Схема параллактических звеньев.
21. Коротко базисная полигонометрия. Схемы построения и оценки точности. Измерения базисов и длин сторон в полигонометрии базисными приборами. Обработка результатов измерений. Источники ошибок и расчет точности линейных измерений.
22. Светодалномерная полигонометрия. Классификация светодалномеров по ГОСТ и их точность. Устройство и теория топографических светодалномеров. Измерение и вычисление длин линий.
23. Угловые измерения в полигонометрии. Устройство точных теодолитов. Понятие об электронных теодолитах. Способы измерения углов. Источники ошибок, пути ослабления их влияния. Трехштативная система измерения углов.
24. Привязочные работы в полигонометрии. Способы привязки. Снесение координат с вершины знака на землю.
25. Прямая и обратная засечки. Расчет точности положения определяемых пунктов.
26. Уравнительные вычисления в полигонометрии. Оценка точности линейных и угловых измерений по невязкам ходов. Уравнивание полигонометрических ходов. Критерии вытянутости хода. Оценка точности положения конечной точки хода. Полигонометрические сети.
27. Крупномасштабные топографические съемки. Назначение и виды съемок. Требования к точности съемок. Государственная геодезическая основа. Геодезические сети сгущения. Съемочное обоснование. Расчет и оценка точности съемочного обоснования.
28. Теодолитная и тахеометрическая съемки. Теодолитные и тахеометрические ходы, их назначение. Закрепление точек хода. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети. Камеральная обработка результатов полевых измерений.
29. Полевые и камеральные работы при производстве теодолитной и тахеометрической съемок. Контроль. Составление планов.
30. Принципиальная технологическая схема автоматизированных крупномасштабных съемок.
31. Нивелирование поверхности. Способы нивелирования поверхности. Нивелирование по квадратам. Вычисление высот. Составление плана.
32. Лазерное сканирование.
33. Комбинированная и стереотопографическая съемки. Этапы работ при аэрофототопографической съемке. Технологическая схема производства съемки.
34. Полевые работы при комбинированной съемке. Высотные съемочные ходы и сети. Съемка рельефа, дешифрирование и досъемка контуров на

- фотоплане.
35. Полевые работы при съемке при стереотопографической съемке. Точность привязки. Дешифрирование аэроснимков.
  36. Автоматизация топографических съемок. Принципиальная технологическая схема автоматизации крупномасштабных съемок.
  37. Технические средства и методы сбора информации о местности. Принципы классификации и кодирования топографической информации. Цифровая модель местности, роль баз данных в сборе, обработке, хранении и обновлении топографической информации.
  38. Автоматизированная топографо-геодезическая информационная система. Понятие о кадастре.
  39. Опорные геодезические сети, их назначение. Необходимая точность построения и требуемая плотность пунктов в государственных и специальных сетях. Развитие методов и средств построения опорных геодезических сетей. Методы построения сетей: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, линейно-угловые сети, комбинированные построения, спутниковые методы.
  40. Общие соображения об уравнивании опорных геодезических сетей. Предварительные вычисления. Условные уравнения и их использование при оценке качества геодезических измерений.
  41. Уравнивание опорных геодезических сетей параметрическим способом. Уравнения поправок для измеренных направлений и углов. Оценка точности уравненных элементов сети.
  42. Параметры земного эллипсоида. Системы координат, используемые в сфероидической геодезии. Общеземные системы координат WGS-84 и ПЗ-90.
  43. Радиусы кривизны эллипсоида. Длины дуг меридианов и параллелей.
  44. Общие сведения о методах решения малых сфероидических треугольников. Способ Лежандра.
  45. Общие сведения о методах решения малых сфероидических треугольников. Способ аддитаментов.
  46. Главные геодезические задачи, точность их решения. Основные дифференциальные уравнения, положенные в основу решения главных геодезических задач на эллипсоиде.
  47. Методы решения прямой и обратной геодезических задач на поверхности эллипсоида.
  48. Основные соображения о выборе системы координат при обработке локальных высокоточных геодезических сетей. Редукция расстояний и направлений с поверхности эллипсоида на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера.
  49. Поправка за кривизну изображения геодезической линии на плоскости. Сближение меридианов в проекции Гаусса-Крюгера.
  50. Редуцирование измерений на поверхность референц-эллипсоида. Метод проектирования. Поправки в геодезические измерения за отклонения отвесных линий и высоту визирных целей.
  51. Требования к точности определения отклонений отвеса и геодезических высот при редуцировании измерений на поверхность референц-эллипсоида.
  52. Фундаментальные геодезические постоянные, связь между ними. Понятие о методах

определения фундаментальных геодезических постоянных. Общий земной эллипсоид. Геодезическая референц-система. Ориентирование референц-эллипсоида, исходные геодезические даты. Референц-эллипсоид Красовского.

53. Координатно-временное обеспечение (КВО) спутниковых измерений. Общая структура КВО и назначение отдельных ее частей. Координатные системы, используемые при эксплуатации спутниковых систем GPS (США) и ГЛОНАСС (РФ) и их назначение
54. Методы трансформирования координатных систем, характерные для спутниковой технологии.
55. Система отсчета времени, используемая в спутниковой GPS технологии. Орбитальное движение спутников GPS.
56. Уравнения связи измеренных величин и определяемых параметров при использовании спутниковых методов. Точность спутниковых определений. Методы современной математической обработки спутниковых и традиционных геодезических измерений.
57. Краткая характеристика нормативных документов, регламентирующих применение спутникового метода в геодезии России. Обоснование и особенности создания геодезических сетей спутниковым методом. Принципы построения государственных геодезических сетей типа ФАГС, ВГС и СГС-1 спутниковыми методами.
58. Особенности применения спутниковой технологии и методов математической обработки спутниковых измерений при создании геодезических сетей крупных городов, геодинамических и метрологических полигонов, геодезического мониторинга деформационных процессов. Использование спутниковых методов для решения научных задач высшей геодезии.
59. Спутниковые геодезические системы. Классификация спутниковых систем. Глобальные спутниковые системы GPS и ГЛОНАСС. Спутниковый сигнал. Координатно-временное обеспечение измерений. Измеряемые величины. Аппаратура пользователя.
60. Абсолютный метод спутниковых измерений. Относительный метод измерений с двумя приемниками. Источники ошибок и точность измерений. Обработка результатов измерений в дифференциальном режиме.
61. Инженерно-геодезические сети. Строительные сетки и способы их построения.
62. Инженерно-геодезические изыскания на реках и водоёмах.
63. Технические средства для топографической съёмки рек и водоёмов. Промерные комплексы.
64. Исследование русловых деформаций (плановых и высотных), факторы, определяющие достоверность исследований.
65. Крупномасштабные топографические съёмки строительных площадок. Факторы, определяющие выбор масштаба и высоту сечения рельефа.
66. Определение (вынос в натуру) на местности основных осей и границ сооружений (способы выноса проектных точек и их точность).
67. Геодезическое обеспечение монтажных работ (выверка, разбивка осей конструкций по высоте и по вертикали).
68. Геодезическое обеспечение геометрических размеров и форм элементов

- конструкций.
69. Изучение деформаций сооружений, наблюдения за креном высоких сооружений.
  70. Понятие о размерных цепях и их расчете в строительстве.
  71. Геодезическое обеспечение кадастровых и землеустроительных работ (определение площадей земельных участков, проектирование границ земельных участков, межевание, восстановление утраченных межевых знаков).

### **Образец билета к экзамену**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Кандидатский экзамен  
по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле  
Профиль «*Геодезия*»

#### **Билет № \_\_**

1. Обработка ряда равнооточных измерений.
2. Система отсчета времени, используемая в спутниковой GPS технологии. Орбитальное движение спутников GPS.
3. Главные геодезические задачи, точность их решения. Основные дифференциальные уравнения, положенные в основу решения главных геодезических задач на эллипсоиде.

**Зав. кафедрой «ГЗК», д.т.н., доцент \_\_\_\_\_ И.Г. Гайрабеков**



## Учебно-методическое и информационное обеспечение

### а) основная литература

1. Бойко Е.Г. Сфероидическая геодезия. - М.: Картгеоцентр, 2003.
2. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. - М.: Картгеоцентр, 2004.
3. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. Перепечатка. - М.: Альянс, 2007.
4. Яковлев Н.В., Беспалов Н.А., Глумов В.П. и др. Практикум по высшей геодезии. Перепечатка. - М.: Альянс, 2007.
5. Дьяконов К.Н., Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 384 с.
6. Ключин Е.Б. и др. Практикум по прикладной геодезии. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации инженерных сооружений. – М.: Недра, 1993.
7. Спиридонов А.И. Основы геодезической метрологии. – М.: картгеоцентр-Геоиздат, 2003.
8. Ямбаев Х.К. Инженерно-геодезические инструменты и системы. Учебное пособие. – М.: Изд-во МИГАИК, 2012.
9. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение. – М.: академический проспектЮ 2011.
10. СНиП 11-02-96. Строительные нормы и правила. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М.: Минстрой России, 2006.
11. *Internet*-ресурсы: научно-техническая библиотека ГГНТУ – информационная система «Кодекс».
12. Геодезия. А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: КолосС, 2009.
13. Геодезия. Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический проект, 2010.
14. Инженерная геодезия. Г.А. Федотов. – М.: Высшая школа, 2009.
15. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. А.А. Генике, Г.Г. Побединский. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Картгеоцентр, 2011.
16. «Инженерная геодезия», Ключин Е. Б., КиселевМ. И., Михелев Д. Ш., Фельдман В.А.- М.: Высш. шк., 2001.- 464с.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Зав. кафедрой «ГЗК»  
д.т.н., доцент



/И.Г. Гайрабеков/

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/

Начальник ОПКВК



/З.Р. Ахмадова/