

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени акад. М.Д. Миллионщикова



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

и инновациям

И.Г. Гайрабеков

2018 г.

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки

05.06.01 Науки о Земле

Профиль подготовки

Геодезия

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель – исследователь.

Грозный – 2018

1. Цель программы вступительного испытания

Программа позволяет продемонстрировать широту и глубину знаний в области геодезических дисциплин, то есть доказать уровень профессиональной подготовки, проверить свою теоретическую и практическую подготовленность к научной деятельности.

Подготовка к вступительным экзаменам в аспирантуру стимулирует самостоятельную работу поступающих по систематизации и глубокому осмыслению знаний, полученных в процессе обучения в ВУЗе.

Цель вступительного испытания - определить готовность и возможность поступающего освоить выбранную программу подготовки и выявить научные интересы и потенциальные возможности в сфере научно-исследовательской работы.

2. Содержание разделов программы

1. Геодезия

Предмет, основные научные и практические задачи современной геодезии. Место и роль геодезии в изучении Земли как планеты, освоении космического пространства, решении задач народно-хозяйственного, научного и оборонного значения. Основные сведения о фигуре и гравитационном поле Земли, методах их изучения.

Геодезические пространственные системы координат. Отсчетные поверхности в геодезических системах координат - уровенный, общеземной и референц-эллипсоид, основные параметры, применение. Астрономические и гравиметрические определения при установлении координатных систем отсчета. Уклонения отвесных линий, методы их определения (прямой и косвенные). Астрономическое и астрономо-геодезическое нивелирование, назначение и точность.

Радиусы кривизны земного эллипсоида, нормальные сечения и геодезическая линия. Методы решения прямой и обратной геодезических задач на поверхности эллипсоида и в пространстве. Геодезические засечки на поверхности эллипсоида. Геодезические проекции. Редукционные задачи геодезии, использование методов – развертывания и проектирования геодезических измерений.

Преобразование координат - переход от одной системы координат к другой и от одной координатной системы отсчета к координатной системе отсчета, основанной на других исходных данных.

Принципиальная схема гравиметрического метода определения фигуры Земли. Понятие Нормальной Земли. Определение высот квазигеоида и уклонений отвесной линии по гравиметрическим, геодезическим, геодезическим и спутниковым данным.

Государственная геодезическая сеть России, ее назначение, современная структура и требования к точности построения. Методы и средства высокоточных геодезических, гравиметрических, астрономических и спутниковых измерений, при построении ГГС.

Государственная нивелирная сеть России, назначение, требования к точности пунктов. Схема и программа построения Государственной нивелирной сети России, гравиметрическое обеспечение линий нивелирования. Приборы и методы высокоточного геометрического нивелирования. Системы высот, применяемые в геодезии. Тригонометрическое нивелирование, назначение, точность, достоинства и недостатки. Методы ослабления влияния рефракции на результаты высокоточных геодезических и астрономических измерений.

Топографические карты России. Проекция, масштабы, разграфка и номенклатура топографических карт. Содержание топографических карт – изображение ситуации и рельефа на топографических картах, условные знаки. Решение задач по топографической карте.

Элементы теории вероятностей. Случайные величины и законы распределения вероятностей. Числовые характеристики случайной величины и их свойства. Нормальный закон распределения и его свойства. Распределения, связанные с нормальным. Система случайных величин. Понятие зависимости случайных величин. Корреляция, корреляционный момент и его свойства. Случайный вектор, корреляционная матрица. Обобщённая теорема оценки точности функций (корреляционная матрица линейных и нелинейных функций случайного вектора), ее частные случаи для одной функции.

Элементы теории случайных функций. Их свойства. Корреляционная функция.

Математическая статистика и теория ошибок. Их задачи и основные понятия. Критерии согласия. Задача оценивания параметров закона распределения. Доброкачественные оценки, методы определения оценок: моментов, максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Оценка точности по формулам Гаусса и Бесселя. Свойства оценок метода максимального правдоподобия (для математического ожидания, дисперсии и с.к.о.

Неравноточные измерения, понятие веса. Метод максимального правдоподобия в случае неравноточных измерений. Формулы Гаусса и Бесселя в этом случае. Матрица обратных весов измерений и её связь с корреляционной матрицей.

Обратная матрица весов функций неравноточных коррелированных измерений.

Метод наименьших квадратов (МНК) и задача уравнивания измерений. Способы уравнивания высотных и плановых геодезических сетей. Вероятностное обоснование МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Параметрический способ уравнивания: исходная система связи, уравнения поправок, нормальные уравнения и способы их решения. Корреляционная матрица вектора уравненных неизвестных и их функций. Контроль решения задачи уравнивания. Строгий и приближённый способы уравнивания. Виды уравнений поправок в высотных, плановых и спутниковых сетях. Эффективные способы составления нормальных уравнений на ПК. Контроль грубых ошибок по невязкам условных уравнений. Двухгрупповой способ. Уравнивание с учетом ошибок исходных данных. Комбинированные способы уравнивания. Последовательное (рекуррентное) уравнивание.

Методы планирования топографо-геодезического производства. Вопросы экономики и охраны труда при выполнении топографо-геодезических работ. Лицензирование топографо-геодезических работ.

2. Высшая геодезия, космическая геодезия

Методы и средства абсолютных и относительных определений силы тяжести на суше и на море. Опорная гравиметрическая сеть.

Геодезические работы на акваториях морей и океанов, их назначение, средства и методы. Современная геодезия в решении геодинамических задач.

Методы астрометрии и геодезической астрономии в свете решений основных задач астрономии геодезии. Системы координат, применяемые в астрономии: горизонтальная, 1-я и 2-я экваториальные, эклиптическая. Преобразование одной системы астрономических координат в другую.

Изменения небесных координат светил (прецессия, нутация, параллакс, абберация, астрономическая рефракция, собственное движение звезд). Редукционные вычисления в астрономии. Понятия о системах отсчёта.

Принципы построения фундаментальной системы небесных координат (сущность абсолютных и относительных определений прямых восхождений и склонений светил; визуальные и фотографические определения; определение собственных движений звезд и их годичных параллаксов; каталоги положений и собственных движений звезд).

Вращение Земли и методы его изучения. Международная служба вращения Земли. Системы измерения времени в астрономии. Звездное время и среднее солнечное время, связь между ними. Атомное время. Современные динамические шкалы времени с учётом

релятивистских поправок. Связь динамических шкал времени с атомной шкалой и системами всемирного времени.

Движение полюсов и его влияние на астрономические координаты и азимуты направлений. Основные астрономические инструменты и приборы, применяемые в геодезической астрономии и астрометрии. Методы и средства высокоточных и приближенных определений астрономических координат точек земной поверхности и астрономических и геодезических азимутов направлений по наблюдениям светил; значение астрономических определений в геодезии.

Аппаратура и методы наблюдений ИСЗ и КА (фотографический и телевизионный методы, лазерная локация, основные типы радиотехнических методов). Невозмущенное движение ИСЗ (уравнения движения и их интегралы; элементы орбиты и методы их определения из наблюдений).

Возмущенное движение ИСЗ (основные возмещающие факторы; уравнения возмущенного движения; методы приближенного интегрирования уравнений возмущенного движения; методы разложений возмущающих функций и ускорений; возмущения в движении ИСЗ; эволюция орбиты под действием возмущений).

Использование наблюдений ИСЗ и КА для решения основных геодезических задач (космическая геодезия).

Динамические задачи космической геодезии. Общий динамический метод космической геодезии, орбитальный метод космической геодезии. Определение координат пунктов в общеземной системе координат, определение параметров геопотенциала по возмущениям орбит ИСЗ.

Орбитальный метод космической геодезии и его связь с навигационными системами. Геометрические задачи космической геодезии. Принципы проектирования, создания и уравнивания космических геодезических построений. Спутниковая альтиметрия как метод геометрического определения формы геоида на акваториях морей и океанов.

Спутниковая градиентометрия и системы спутник - спутник, достижения и перспективы дальнейшего развития.

Применение метода длиннобазисной радиоинтерферометрии (РСДБ), лазерной локации Луны и радиотехнических наблюдений далеких КА для решения фундаментальных задач геодезии.

Комбинированные решения задач геодезии на основе оптимального объединения спутниковых, гравиметрических и альтиметрических данных.

Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и спутниковых геодезических систем для решения геодезических задач.

Основные результаты, достигнутые космической геодезией, и их интерпретация.

3. Прикладная геодезия

Топографические съемки. Современные методы крупномасштабных топографических съемок. Аэрофототопографическая съемка. Основные требования к съемке контуров и рельефа. Приборы и методы автоматизации наземной съемки. Составление и вычерчивание плана. Современные технологии хранения топографической информации. Общие сведения о компьютерных технологиях. Цифровые карты.

Виды и особенности инженерно-геодезических работ. Требования к точности инженерно-геодезических работ. Система обеспечения геометрических параметров в строительстве Строительные нормы и правила.

Плановые и высотные инженерно-геодезические сети. Принципы проектирования инженерно-геодезических построений и оценка проектной точности пунктов. Особенности закрепления геодезических пунктов и привязки к ним на территории городов и промышленных площадок.

Инженерно-геодезические изыскания, основные этапы, автоматизация изыскательских работ.

Геодезические разбивочные работы: назначение и организация, нормы и принципы расчёта точности. Геодезическое обеспечение монтажных работ.

Геодезические работы при планировке и застройки городов, строительстве подземных сооружений, трассировании линейных сооружений, строительстве аэропортов. Геодезические работы при строительстве прецизионных сооружений. Геодезическое обеспечение кадастра недвижимости, определение площадей земельных участков.

Особенности геодезических работ при строительстве и эксплуатации сооружений башенного типа и высотных сооружений.

Применение спутниковых измерений для решения задач прикладной геодезии. Наблюдения за деформациями инженерных и природных объектов. Специальные приборы и средства для инженерно-геодезических работ.

Организационная структура топографо-геодезических предприятий и организаций. Методы планирования топографо-геодезического производства. Вопросы экономики, БЖД и охраны труда при выполнении топографо-геодезических работ. Экологическая безопасность. Лицензирование топографо-геодезических работ.

3. Вопросы к вступительному экзамену

1. Предмет и задачи геодезии. Форма и размеры Земли.
2. Системы координат применяемые в геодезии. Система географических координат. Система прямоугольных координат. Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Система высот.
3. Топографические карты и планы. Масштабы и их использование при проектировании сооружений. Классификация топографических карт и планов.
4. Ориентирование линий на местности (Румбы, азимуты и дирекционные углы.)
5. Прямая и обратная геодезические задачи.
6. Общие сведения об измерениях. Единицы мер.
7. Измерения длин линий на местности. Мерные приборы: землемерные ленты, измерительные рулетки, подвесные мерные приборы, оптические дальномеры, светодальномеры, радиодальномеры.
8. Компарирование мерных приборов. Источники погрешностей, влияющие на точность линейных измерений
9. Закрепление точек на местности. Способы определения площадей.
10. Основные задачи, решаемые на топографических материалах (определение расстояний, координат, отметок, уклонов, ориентирных углов и площадей).
11. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Источники погрешностей, влияющие на точность измерения углов.
12. Понятие о геодезической сети. Методы построения геодезической сети (триангуляция, трилатерация, полигонометрия и нивелирование).
13. Предмет и задачи высшей геодезии. Связь с другими науками и разделами геодезии.
14. Земной эллипсоид. Его основные элементы. Уровненные поверхности и их свойства. Геоид. Квасигеоид.
15. Общеземной эллипсоид и референц-эллипсоид. Требования к ним. Основные линии и плоскости земного эллипсоида: экватор, параллель, меридиан.
16. Нормальное сечение эллипсоида. Главное нормальное сечение. Радиусы кривизны главных нормальных сечений. Средний радиус кривизны.
17. Длины дуг меридианов. Длины дуг параллелей.
18. Взаимное нормальное сечение. Геодезические линии. Основные системы координат и высот.
19. Астрономические координаты. Геодезические координаты

20. Геодезические азимуты. Астрономические азимуты. Понятие об исходных геодезических датах и системах координат.
21. Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания. Создание геодезических сетей методом триангуляции.
22. Государственные геодезические сети 1-ого класса. Построение, назначение. Государственные геодезические сети 2-ого класса. Построение, назначение.
23. Государственные геодезические сети 3-ого и 4-ого класса. Применение, назначение.
24. Измерение углов способом во всех комбинациях. Измерение зенитных расстояний. Методика наблюдений, контроль допуска.
25. Общие сведения о полигонометрии. Классификация по форме и точности. Технические показатели, последовательность работ.
26. Общие сведения о геодезических сетях специального назначения.
27. Привязки геодезических сетей специального назначения к опорным пунктам. Методом снесения координат, методом координатной привязки полигонометрического хода.
28. Передача координат с временных точек полигонометрического хода на центры
29. ственных знаков.
30. Методы редуцирования, полярный способ, угловой и линейной засечками. Вывод формулы поправки за центрировку и редуцицию.
31. Геодезические работы при строительстве промышленных комплексов
32. Основные документы проекта при строительстве промышленных комплексов.
33. Вынос в натуру основных осей, определяющих на местности габариты сооружений.
34. Детальная разбивка и закрепление промежуточных осей.
35. Геодезические работы при планировке и строительстве городов
36. Основные документы генерального плана города.
37. Геодезическая основа для перенесения в натуру проекта планировки и застройки.
38. Методы перенесения проекта красных линий и осей проездов.
39. Вынесение проектов вертикальной планировки в натуру.
40. Особенности геодезических работ при сооружении многоэтажных зданий.
41. Построение разбивочной основы на исходном горизонте. Методы и точность.
42. Наблюдения за осадками и деформациями инженерных сооружений
43. Виды деформаций инженерных сооружений и причины, вызывающие их.
44. Относительные и абсолютные смещения сооружений.
45. Натуральные наблюдения за осадками
46. Методы измерения деформаций.
47. Методы изучения устойчивости высотных опорных сетей.
48. Методы определения плановых смещений зданий и сооружений и их отдельных элементов: метод триангуляции, полигонометрии, створный.
49. Геодезические наблюдения за оползневыми процессами.
50. Инженерно-геодезические работы при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений
51. Топографо-геодезические материалы, используемые при проектировании гидротехнических сооружений.
52. Геодезические работы при составлении продольного профиля реки.
53. Геодезические работы для проектирования водохранилищ. Типы водохранилищ и их элементов. Определение объемов и площади затопления водохранилищ.
54. Геодезические работы на площадке гидроузла. Перенос в натуру осей гидросооружений.
55. Геодезические работы при проектировании и строительстве каналов и мелиоративных систем. Планово-высотное обоснование, методика работ, точность.
56. Координато-определяющие промышленно-геодезические системы. Введение в промышленные измерения.

57. Измерительные задачи и объекты измерений в промышленности.
58. Метрология и метрологическая служба в промышленности. Геодезические методы измерений в промышленности.
59. Координато-определяющая технология обмера промышленных объектов.
60. Вычисление пространственных характеристик объекта из координат точек на его поверхности.
61. Электронные теодолиты. Электронные тахеометры.
62. Лазерные интерферометры. Ультразвуковые датчики.
63. Исследование геометрии крупногабаритных машин геодезическими методами.
64. Координато-определяющая методика обмера фактического состояния машин и их механизмов.
65. Локальная и объектная система координат. Применение промышленно-геодезических систем в энергетике.
66. Наблюдение за деформациями турбоагрегатов. Обследование геометрии роторов турбин.
67. Применение промышленно-геодезических систем в судостроении. Применение промышленно-геодезических систем в авиа- и ракетостроении.
68. Применение промышленно-геодезических систем в бумажной промышленности. Применение промышленно-геодезических систем в металлургии.

4. Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительном экзамене

Каждый экзаменационный билет включает 3 вопроса.

Результаты вступительных испытаний в магистратуру определяются по 100 балльной системе.

25 – 40 баллов - выставляются в случае, если дан правильный ответ хотя бы на один вопрос из билета, названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемого явления; не представлена собственная точка зрения по данному вопросу;

41 – 60 баллов - дан недостаточно полный и недостаточно развёрнутый ответ: названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемого явления; собственная точка зрения не представлена; не высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области; имеются недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности, которые не носят существенного характера;

61 – 80 баллов - даны полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Ответ чётко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты и незначительные ошибки, исправленные абитуриентом с помощью преподавателя: применяется научная терминология; названы все необходимые для обоснования признаки, элементы, классификации, но при этом допущена ошибка или неточность в определениях, понятиях; высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области;

81 – 100 баллов - дан полный развёрнутый ответ на все вопросы из различных тематических разделов: грамотно использована научная терминология; правильно названы и определены все необходимые для обоснования признаки, элементы, основания, классификации; указаны основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу; аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Инженерная геодезия. Автор(ы): Горбунова В.А. Издание: КузГТУ, Кемерово, 2012 г., 193 с.
2. Основы аэрогеодезии и инженерно-геодезические работы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ Г. А. Федотов, А. А. Неретин. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 272 с.
3. Инженерная геодезия и геоинформатика. Автор(ы): Бронштейн Г.С., Брынь М.Я., Визиров Ю.В., Власов В.Д., Коугия В.А., Левин Б.А., Ниязгулов У.Д. Издание: Фонд «Мир», Москва, 2012 г., 484 с.
4. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006-384 с.
5. Большаков В.Д., Маркузе Ю.И. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений. М., Альянс, 2007.

б) дополнительная литература

1. Ямбаев Х.К., Гольгин Н.Х., Геодезическое инструментоведение. Практикум. Учебное пособие для Вузов. М., «Юкис», 2005.
2. Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Кн.2 Основы метода наименьших квадратов и уравнильные вычисления. М., МИИГАиК, 2005.
3. Бойко Е.Г. Высшая геодезия. Часть II. Сфероидическая геодезия. Учебник для вузов. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2003- 144 с.
4. Пандул И.С. Геодезическая астрономия применительно к решению инженерно-геодезических задач [Электронный ресурс]/ Пандул И.С.- Электрон. текстовые данные. - СПб.: Политехника, 2011.- 324 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16296.-> ЭБС «IPRbooks».

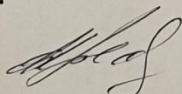
СОСТАВИТЕЛЬ:

Зав. каф. «ГЗК», д.т.н., профессор

/Гайрабеков И.Г./

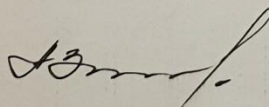
СОГЛАСОВАНО:

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

Начальник ОПКВК



/Ахмадова З.Р./