

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Мухамед Шаваршевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.11.2023 16:26:34
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a868865a582519fa4504cc

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

ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшая геодезия и основы координатно-временных систем»

Направление подготовки

05.06.01 Науки о Земле

Профиль

«Геодезия»

Квалификация

Исследователь. Преподаватель – исследователь

1. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем» призвана сформировать у обучающихся по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», систему знаний обоснованных геодезических работах, которые выполняются при создании государственных геодезических сетей, плановых и высотных. Акцент сделан на высокоточные геодезические измерения и, соответственно, на геодезические сети высших классов.

Задачами дисциплины «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем» являются:

- определение формы, размеров и гравитационного поля Земли;
- задание систем координат;
- создание государственных опорных геодезических сетей, обеспечивающих по точности и плотности картографирование страны и выполнение инженерно-геодезических работ;
- изучение геодинамических явлений;
- решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида и в пространстве.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Основы курса «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем» необходимы при изучении последующих курсов учебного плана и для решения определенных задач в топографо-геодезическом производстве и научно-исследовательской работы по данному направлению.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью определения параметров земного эллипсоида, геоида и гравитационного поля Земли, изменение их в пространстве и во времени (ПК-1);
- способностью создания геодезической координатно-временной основы различного назначения с использованием геодезических, астрономических, гравиметрических и других (космических, наземных и подземных) методов измерений; оценка их степени устойчивости и характера изменений, вопросы их проектирования и оптимизации. Геодезические системы координат (ПК-2);
- способностью исследования активного координатно-временного пространства на основе навигационной инфраструктуры ГЛОНАСС, геодезических систем наземного, морского и космического базирования для определения местоположения и навигации подвижных объектов геопространства, в том числе транспорта, военной техники, людей и животных (ПК-3);
- способностью проводить геодезическое обеспечение геодинамического мониторинга состояния окружающей среды, в первую очередь, опасных процессов и явлений, способствующих возникновению кризисных ситуаций (ПК-7);
- готовностью участвовать в разработках принципов и технологий создания геоинформационных систем различного назначения по геодезическим данным (ПК-10);

- готовностью изучать теорию и практику математической обработки результатов геодезических измерений и информационное обеспечение геодезических работ, автоматизированные технологии создания цифровых трехмерных моделей технологических объектов, процессов и явлений по геодезическим данным (ПК-11);
- способностью проводить геодезическую метрологию и участвовать в разработке методов, средств и нормативных документов для метрологического обеспечения геодезических средств измерений, создании и функционировании эталонных геодезических полигонов, базисов и компараторов для поверки, калибровки и аттестации геодезических средств измерений (ПК-13).

В результате изучения дисциплины «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем» аспирант должен:

Знать:

- основы сфероидической и теоретической геодезии;
- системы координат в геодезии и астрономии и их взаимные преобразования, системы измерения времени и соотношения между ними;
- основы теории фигуры Земли и планет, внешнее гравитационное поле и поле силы тяжести Земли и планет.

Уметь:

- выполнять высокоточные геодезические измерения различных видов при построении опорных геодезических сетей;
- выполнять уравнивание и производить оценку точности плановых, высотных и пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности результатов геодезических измерений.

Владеть:

- методами изучения изменений во времени поверхности Земли и ее внешнего гравитационного поля;
- методами определения параметров вращения Земли, изучения дрейфа литосферных плит, выявления предвестников землетрясений, изучение других геодинамических процессов по данным космических измерений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
			3	4
Аудиторные занятия (всего)	50/1,38	20/0,5	50/1,38	20/0,5
В том числе:				
Лекции	20/0,56	10/0,27	20/0,56	10/0,27
Практические занятия	30/0,83	10/0,27	30/0,83	10/0,27
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	58/1,61	88/2,4	58/1,61	88/2,4

В том числе:					
Подготовка к обсуждению вопросов по теме занятия		10/0,27	16/0,4	10/0,27	16/0,4
Составление конспекта, тезисов					
Участие в научных конференциях		18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Подготовка к практическим занятиям		10/0,2	18/0,5	10/0,2	18/0,5
Подготовка к зачету		20/0,5	36/1	20/0,5	36/1
Вид отчетности		Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы практических(семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Введение в высшую геодезию	3	1	4	1	6	2
2	Государственные геодезические сети	3	1	3	1	6	2
3	Общие сведения о производстве угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях	2	1	4	1	6	2
4	Производство угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях	3	1	2	1	4	2
5	Высокоточное геометрическое нивелирование	3	2	4	2	6	4
6	Составление проекта триангуляционных сетей и рекогносцировка пунктов	2	1	5	1	7	2
7	Полигонометрия	2	1	4	1	7	2
8	Прямоугольные координаты на плоскости в проекции Гаусса	2	2	4	2	8	4
Итого часов в семестре		20	10	30	10	50	20

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий
1	Введение в высшую геодезию	Предмет и задачи высшей геодезии. Основные понятия и определения. Системы координат, применяемые в высшей геодезии.
2	Государственные геодезические сети	Общие сведения о геодезических сетях. Методы, программы создания и модернизация геодезических сетей.
3	Общие сведения о производстве угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях	Последовательность выполнения работ по созданию плановой ГГС. Закрепление пунктов на местности. Геодезические центры. Угломерные инструменты.
4	Производство угловых измерений в плановых государственных геодезических сетях	Ошибки высокоточных угловых измерений и меры ослабления их влияния. Высокоточные угловые измерения. Элементы приведения. Последовательность работ на пункте триангуляции. Предварительная обработка.
5	Высокоточное геометрическое нивелирование	Общие сведения. Классификация и назначение нивелирных сетей. Понятие о системах высот. Приборы для нивелирования I и II классов. Поверки и исследования высокоточных нивелиров и реек. Нивелирные знаки. Источники ошибок при высокоточном нивелировании и методы ослабления их влияния. Методика высокоточного нивелирования Полевые контроли при высокоточном нивелировании. Предварительная обработка
6	Составление проекта триангуляционных сетей и рекогносцировка пунктов	Проектирование триангуляционных сетей. Собственно проектирование. Содержание технических проектов. Рекогносцировка пунктов триангуляции. Расчет высот знаков. Рекогносцировка базисных сторон, базисов и базисных сетей.
7	Полигонометрия	Полигонометрия главного геодезического обоснования. Сущность и назначение полигонометрии для создания главного геодезического обоснования. Последовательность работ в полигонометрии. Угловые измерения. Приборы. Основные источники погрешностей измерений. Линейные измерения. Понятие о нормальных мерах длины и устройстве компараторов. Понятие о непосредственном измерении длин линий в полигонометрии. Действие погрешностей угловых и линейных измерений. Предвычисление точности

		<p>полигонометрических ходов.</p> <p>Общие сведения о составлении проекта и рекогносцировке. Передача высот на пункты полигонометрии. Обработка результатов угловых и линейных измерений.</p> <p>Полигонометрия сетей сгущения. Сущность, назначение и классификация полигонометрических сетей сгущения. Приборы и методика угловых и линейных измерений в полигонометрии 1-го и 2-го разрядов. Источники погрешностей измерения углов.</p> <p>Параллактическая, короткобазисная полигонометрия и засечки А.И. Дурнева. Передача координат с временных точек на центры стенных знаков.</p> <p>Привязка полигонометрических знаков к опорным пунктам. Способы ослабления угловых и линейных погрешностей.</p>
8	<p>Прямоугольные координаты на плоскости в проекции Гаусса</p>	<p>Радиусы кривизны меридиана и первого вертикала. Средний радиус кривизны. Радиус параллели. Длины дуг меридианов и параллелей. Понятие о взаимных нормальных сечениях и геодезической линии. Сферический избыток треугольника. Краткие сведения об отдельных проекциях.</p> <p>Общие сведения о проекции Гаусса. Прямоугольные сфероидические координаты. Вывод формул для вычисления прямоугольных сфероидических координат по геодезическим.</p> <p>Масштаб в проекции Гаусса. Условие равноугольности в проекции Гаусса. Формулы вычисления координат Гаусса по геодезическим координатам и геодезических координат по координатам Гаусса. Гауссово сближение меридианов.</p> <p>Перенос линии с поверхности эллипсоида на плоскость (редуцирование расстояний). Перенос направлений с поверхности эллипсоида на плоскость (редуцирование направлений).</p> <p>Формула вычисления дирекционного угла направления. Изображение сети триангуляции в проекции Гаусса.</p> <p>Перенос сети триангуляции с поверхности эллипсоида на плоскость в проекции Гаусса. Преобразование координат Гаусса из одной зоны в другую.</p>

5.3. Лабораторные занятия – не предусмотрены

5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Тематика практических занятий
1	Современная программа построения государственной геодезической сети.
2	Рекогносцировка геодезических пунктов.
3	Знаки и центры геодезических пунктов.
4	Априорная оценка точности элементов геодезических сетей на ЭВМ.
5	Геодезические координаты и плоские прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера.
6	Общие сведения о получении исходных данных на плоскости.
7	Обработка наблюдений азимута земного предмета с учетом влияния рефракции по методу Н.В. Яковлева.
8	Определение времени становления вечерней изотермии воздуха на высоте визирования луча.
9	Вычисление азимута, исправленного за влияние рефракции.
10	Задачи предварительных вычислений в триангуляции. Список исходных данных.
11	Вычисление поправок за центрировку и редукцию.
12	Вычисление приближенных прямоугольных координат в триангуляции.
13	Вычисление поправок в направления за кривизну изображения геодезических линий на плоскости. Редукция стороны и азимута.
14	Вычисление длин линий и площадей на поверхности эллипсоида.
15	Решение сфероидических треугольников.
16	Решение прямой и обратной геодезических задач.
17	Определение астрономо-геодезических уклонений отвеса и аномалий высот с использованием гравиметрических данных.
18	Вычисление нормальных высот.
19	Редуцирование на поверхность референц-эллипсоида измеренных горизонтальных направлений.
20	Оценка точности передачи координат в астрономо-геодезической сети.
21	Пространственные координаты и их преобразования.
22	Использование спутниковых данных для определения внутренних элементов ориентирования референцных систем координат.
23	Использование спутниковых данных для определения экваториального радиуса Земли.

6. Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельное рассмотрение

- 1 Особенности рекогносцировки в различных физико-географических условиях
- 2 Организация работ при рекогносцировке
- 3 Классификация и схемы построения полигонометрических ходов и сетей.
- 4 Общие сведения о светодальномерах, радиодальномерах и лазерных дальномерах.
- 5 Достоинства и недостатки методов полигонометрии и триангуляции.
- 6 Закрепление пунктов полигонометрии центрами и геодезическими знаками.
- 7 Общие сведения по организации работ при создании геодезических сетей способами полигонометрии и триангуляции
- 8 Общие сведения о картографических проекциях. Классификация и масштабы.
- 9 Координатно-временные системы отсчета
- 10 Звёздная абберация. Шкалы времени (барицентрическое координатное время, геоцентрическое координатное время, земное время).

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов:

Самостоятельная работа предусматривает выполнение аспирантами индивидуальных расчетов по уравниванию и оценке точности результатов геодезических измерений.

7. Оценочные средства

Примерный перечень вопросов текущего контроля по дисциплине «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем

1. Поверхности относимости.
2. Геоид и квазигеоид. Расхождение между геоидом и квазигеоидом.
3. Референц – эллипсоид.
4. Общий земной эллипсоид.
5. Системы координат.
6. Связь астрономических и геодезических координат.
7. Уклонения отвесных линий. Их определение. Значение уклонений отвесных линий.
8. Астрономо-геодезический метод определения уклонений отвесных линий.
9. Гравиметрический метод определения уклонений отвесных линий. Формулы Вининг-Мейнеса.
10. Астрономо-гравиметрический метод определения уклонений отвесных линий.
11. Нормальный и возмущающий потенциал Земли.
12. Нормальные высоты. Поверхность Земли в первом приближении.
13. Системы высот. Определение высот в гравитационном поле Земли.

14. Влияние уклонения отвесных линий на зенитные расстояния.
15. Влияние уклонений отвесных линий на азимуты.
16. Азимуты Лапласа. Их значение в геодезии.
17. Понятие изостазии. Гипотезы изостазии.
18. Аномалии в свободном воздухе. Учет влияния топографических масс.
19. Учет влияние уклонения отвесных линий при топографических и инженерно-геодезических работах.
20. Редуцирование базиса на эллипсоид.
21. Проектирование на эллипсоид линий, измеренных радио и светодальномерами.
22. Системы высот. Формулы для вычисления высот.
23. Общие сведения о градусных измерениях.
24. Астрономическое нивелирование.
25. Астрономо-гравиметрическое нивелирование.
26. Исходные геодезические данные. Способы ориентирования эллипсоида в теле Земли.
27. Метод дуг и метод площадей.
28. Первая современная форма уравнений градусных измерений.
29. Вторая современная форма уравнений градусных измерений.
30. Точность определения аномалий силы тяжести и уклонения отвесных линий.

7.3 Примерный перечень вопросов к зачету по курсу «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем»

1. Предмет и задачи высшей геодезии. Связь с другими науками и разделами геодезии.
2. Земной эллипсоид. Его основные элементы.
3. Уровненные поверхности и их свойства.
4. Геоид. Квазигеоид.
5. Общеземной эллипсоид и референц-эллипсоид. Требования к ним.
6. Основные линии и плоскости земного эллипсоида: экватор, параллель, меридиан.
7. Нормальное сечение эллипсоида. Главное нормальное сечение.
8. Радиусы кривизны главных нормальных сечений. Средний радиус кривизны.
9. Длины дуг меридианов.
10. Длины дуг параллелей.
11. Взаимное нормальное сечение. Геодезические линии.
12. Основные системы координат и высот.
13. Уклонение отвесных линий.
14. Астрономические координаты.
15. Геодезические координаты
16. Геодезические азимуты
17. Астрономические азимуты
18. Понятие об исходных геодезических датах и системах координат.
19. Система координат 1995г.
20. Балтийская система высот.

21. Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания.
22. Сущность триангуляции.
23. Сущность полигонометрии.
24. Создание геодезических сетей методом триангуляции.
25. Государственные геодезические сети 1-ого класса. Построение, назначение.
26. Государственные геодезические сети 2-ого класса. Построение, назначение.
27. Государственные геодезические сети 3-ого и 4-ого класса. Применение, назначение.
28. Точные оптические теодолиты. Теодолит Т-2, поверки, модификации.
29. Определение рена оптического микрометра.
30. Определение погрешности совмещения штрихов гориз. Круга.
31. Определение погрешности совмещения изображения штрихов вертикального круга.
32. Точные угловые измерения. Общие правила наблюдений.
33. Измерение горизонтальных направлений способами круговых приемов: составление программ, порядок наблюдений, контроль, допуски (IV класс)
34. Измерение углов способом во всех комбинациях.
35. Измерение зенитных расстояний. Методика наблюдений, контроль допуска.
36. Источники погрешности при угловых измерениях и методы их ослабления.
37. Выгоднейшее время наблюдений горизонтальных направлений и зенитных расстояний.
38. Элементы приведения и способы их определения.
39. Вычисление поправки за центровку.
40. Определение поправки за редукцию.
41. Общие сведения о полигонометрии. Классификация по форме и точности. Технические показатели, последовательность работ.
42. Угловые измерения в полигонометрии IV класса. Трехштативная система.
43. Общие сведения о геодезических сетях специального назначения.
44. Линейные измерения в полигонометрии.
45. Привязки геодезических сетей специального назначения к опорным пунктам. Методом снесения координат, методом координатной привязки полигонометрического хода.
46. Передача координат с временных точек полигонометрического хода на центры ственных знаков.
47. Методы редуцирования, полярный способ, угловой и линейной засечками.
48. Вывод формулы поправки за центрировку и редукцию.

Образец билета к зачету

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

Билет № ____

к зачету аспирантов группы _____

по дисциплине

«Высшая геодезия и основы координатно-временных систем»

1. Астрономические координаты.
2. Геодезические координаты.
3. Геодезические азимуты.

Зав. кафедрой «ГЗК», д.т.н., проф. _____ И.Г. Гайрабеков

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование [Электронный ресурс]: учебник / В. Н. Афанасьев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 295 с. — 978-5-4486-0410-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78217.html>
2. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ А.Г. Юнусов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36299>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Симонян, В. В. Геодезия [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений / В. В. Симонян, О. Ф. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — 978-5-7264-1187-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60814.html>
4. Акиншин, С. И. Геодезия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С. И. Акиншин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 144 с. — 978-5-89040-421-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22653.html>

б) дополнительная литература

1. Геодезия. А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. – 6-е изд. перераб. и доп. – .: КолосС, 2009.
2. Геодезия. Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический проект, 2010.
3. Инженерная геодезия. Г.А. Федотов. – М.: Высшая школа, 2009.
4. 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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, орг. техника, (все – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы).

Для выполнения практических и самостоятельных работ используется ПК «Credo».

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.э.н., доцент кафедры «ГЭК»



/Муртазова Х.М.-С./

СОГЛАСОВАНО:

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./

Начальник ОПКВК



/Ахмадова З.Р./

Зав. кафедрой «ГЭК»
д.т.н., доцент



И.Г. Гайрабеков/