

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория математической обработки геодезических измерений»

Дисциплина «Теория математической обработки геодезических измерений» является частью программы специалитета «Инженерная геодезия (СУОС)» по направлению «21.05.01 Прикладная геодезия».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины состоит в освоении современных методов обработки геодезических измерений. Основные задачи – оценка точности геодезических измерений, предрасчёт необходимой точности измерений при решении разнообразных про-изводственных задач, уравнивание результатов измерений и оценка точности геодезических сетей. Задачи дисциплины: Изучение: - теории ошибок измерений с основами теории вероятности и математической статистики; - способ наименьших квадратов, включающий параметрический и коррелятивный способы уравнивания. Формирование умения: - выполнять оценку точности результатов геодезических измерений и их функций; - выполнять оценку точности проектов геодезических сетей; - выполнять уравнивание геодезических сетей. Формирование навыков: - владения методами оценки точности результатов геодезических измерений и их функций; - владения методами оценки точности проектов геодезических сетей; - владения методами уравнивания геодезических сетей. - владения программным обеспечением, позволяющим выполнять оцен-ку точности и уравнивание геодезических сетей..

Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - случайные величины и законы их распределения; - теория ошибок; - коррелятивный способ уравнивания и его модификации; - параметрический способ уравнивания и его модификации; - программное обеспечение по обработке геодезических измерений..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	96	52	44
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	18	14
- лабораторные работы (ЛР)	60	32	28
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	120	56	64
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Результаты измерений, функции результатов измерений, как многомерные случайные величины	2	4	0	16
Тема 8. Многомерная случайная величина (случайный вектор), частные, условные законы распределения, числовые характеристики случайного вектора. Тема 9. Ковариационная и обратная весовая матрицы. Вычисление ковариационной и обратной весовой матриц линейных и нелинейных функций случайного вектора.				
Введение	1	0	0	0
Тема 1. Задачи и краткое содержание дисциплины. Её значение для гео-дезии, и взаимосвязь с другими дисциплинами картографо-геодезического профиля. Тема 2. Краткие исторические сведения о развитии теории обработки измерений.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теория ошибок измерений	15	28	0	40
<p>Тема 3. Классификация ошибок измерений. Свойства ошибок измерений. Равноточные и неравноточные измерения. Контроль правильности измерений: повторные измерения, избыточно-измеренные величины, невязки.</p> <p>Тема 4. Ошибки измерений как случайные величины. Закон распределения ошибок результатов измерений. Математическое ожидание ошибок измерений и систематическая ошибка. Характеристики рассеивания как характеристики точности измерений. Вес как относительная характеристика точности. Роль нормального закона распределения как закона распределения результатов измерений и их ошибок. Объяснение свойств ошибок измерений. Понятие о центральной предельной теореме А.М. Ляпунова. Вероятность попадания ошибок измерений в заданный интервал. Предельные ошибки и правило 2-х и 3-х сигм. Равномерное распределение как модель распределения ошибок округления.</p> <p>Тема 5. Оценка точности функций. Вычисление дисперсии (среднего квадратического отклонения) и обратного веса функций коррелированных и некоррелированных аргументов. Предрасчёт необходимой точности измерения аргументов при заданной точности определения функции. Использование принципа равных влияний. Назначение допусков на размах и невязки.</p> <p>Тема 6. Генеральная совокупность и случайная выборка в случае измерений. Оценки. Свойства оптимальных оценок. Методы оценивания. Много-кратные независимые равноточные и неравноточные измерения одной величины. Оценивание неизвестного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения единицы веса по ряду многократных независимых измерений. Формулы Гаусса и Бесселя. Влияние систематических и случайных ошибок измерений на оценку искомой величины – среднее весовое и среднее арифметическое.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Точечные и доверительные оценки. Оценка точно-сти измерений по двойным равноточным и неравноточным измерениям. Тема 7. Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ошибок измерений. Использование размаха и невязок для проверки гипотезы об отсутствии грубых ошибок измерений. Проверка гипотез об отсутствии систематических ошибок, постоянстве измеряемой величины и точности измерений.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	32	0	56
6-й семестр				
Параметрический способ уравнивания	4	12	0	24
Тема 13. Выбор параметров. Составление параметрических уравнений связи. Составление параметрических уравнений поправок. Тема 14. Составление и решение системы нормальных уравнений. Вычисление уравненных параметров и уравненных результатов измерений. Тема 15. Оценка точности в параметрическом способе. Вычисление средней квадратической ошибки единицы веса по материалам уравнивания. Оценка точности уравненных параметров, уравненных результатов измерений, функций уравненных параметров. Тема 16. Матричная форма записи параметрического способа. Тема 17. Использование параметрического способа для уравнивания геодезических сетей.				
Расширение принципа наименьших квадратов на уравнивание зависимых величин	2	2	0	6
Тема 23. Уравнивание зависимых величин				
Понятие о многогрупповых и комбинированных способах уравнивания	2	2	0	4
Тема 24. Применение групповых способов уравнивания. Тема 25. Применение комбинированных способов уравнивания. Тема 26. Основы уравнивания с учётом ошибок исходных данных.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 27. Рекуррентный алгоритм уравнивания. Контроль грубых ошибок.				
Необходимые и избыточные измерения	2	0	0	6
Тема 10. Причины, вызывающие необходимость уравнивания измерений. Задачи уравнивания. Тема 11. Использование метода наименьших квадратов для определения уравненных результатов измерений, оптимальность получаемых оценок (теорема Гаусса-Маркова). Тема 12. «Строгие» и «приближённые» способы уравнивания. Различные вычислительные пути нахождения оценок по методу наименьших квадратов, связь между ними.				
Коррелятный способ уравнивания	4	12	0	24
Тема 18. Подсчёт числа независимых условных уравнений. Составление условий и переход к условным уравнениям поправок. Тема 19. Составление и решение системы нормальных уравнений. Вычисление поправок в результаты измерений. Тема 20. Оценка точности уравненных результатов измерений и их функций. Тема 21. Матричная форма записи коррелятного способа. Тема 22. Использование коррелятного способа для уравнивания геодезических сетей.				
ИТОГО по 6-му семестру	14	28	0	64
ИТОГО по дисциплине	32	60	0	120