

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2024 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92746893825f04bfa9a28569d

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ
Кафедра геодезии и геоинформатики
факультета кадастра недвижимости
и инфраструктуры пространственных данных**

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебно-
методической работе

Л.П. Подболотова
17.05. 2024 г.

В.А. Костеша, Е.А. Чистякова

Геодезия

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлениям подготовки:
38.03.05 «Бизнес-информатика» и 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Образовательная программа
"Цифровые технологии в управлении земельными ресурсами и объектами
недвижимости", профиль: "Цифровые технологии в управлении земельными
ресурсами и объектами недвижимости"

*Рекомендовано Ученым советом факультета кадастра недвижимости
и инфраструктуры пространственных данных*

(протокол № 7 от апреля 2024 г.)

*Одобрено Советом кафедры геодезии и геоинформатики
(протокол № 2 от 6 мая 2024 г.)*

Москва – 2024

Содержание

1. Наименование дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план.....	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	13
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14

1. Наименование дисциплины

«Геодезия».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-4	Способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ИД-1 опк-4. Демонстрирует знание способов и методов проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, применяемых в области профессиональной деятельности;	Знать: • способы измерения углов, расстояний, превышений на картах (планах), представленных на бумажных и электронных носителях. Уметь: • проводить измерения на картах (планах), представленных на бумажных и электронных носителях
		ИД-2 опк-4. Проводит измерения и наблюдения, обработку и представление полученных результатов применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных	Знать: • способы измерения углов, расстояний, превышений на местности различными геодезическими приборами Уметь: • проводить измерения углов, расстояний, превышений на местности различными геодезическими приборами

		средств; умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; ИД-3опк- 4. Демонстрирует навыки представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и прикладных аппаратно-программных средств, вести электронную базу данных объектов профессиональной деятельности;	
ПКП-5	Способность организовывать проведение геодезических и картографических работ для геопозиционирования при описании объектов землеустройства	ИД-1пкп- 5. Разрабатывает проектную землеустроительную документацию. ИД-2пкп- 5. Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования, техническими средствами для геопозиционирования объектов землеустройства; выполняет геодезические и картографические работы для геопозиционирования при описании	Знать: • способы обработки результатов полевых наблюдений Уметь: • проводить обработку и оценку точности результатов полевых наблюдений
		ИД-1пкп- 5. Разрабатывает проектную землеустроительную документацию. ИД-2пкп- 5. Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования, техническими средствами для геопозиционирования объектов землеустройства; выполняет геодезические и картографические работы для геопозиционирования при описании	Знать: • способы проведения инженерно-геодезических, землеустроительных и кадастровых работ • способы обработки и оформления результатов инженерно-геодезических, землеустроительных и кадастровых работ Уметь: • производить подготовку документации для выполнения инженерно-геодезических, землеустроительных и кадастровых работ • выполнять обработку результатов полевых работ по инженерно-геодезическим, землеустроительным и кадастровым работам

		объектов землеустройства.	
--	--	------------------------------	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геодезия» относится к циклу математики и информатики обязательной части дисциплин образовательной программы «Цифровые технологии в управлении земельными ресурсами и объектами недвижимости» по направлениям подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» и 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 2 / Семестр 4 2024/2025 год набора Очная форма обучения (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	5 зач.ед. / 180 ч.	2 / 3
Контактная работа - Аудиторные занятия	104	50 / 54
<i>Лекции</i>	28	10 / 18
<i>Семинары, практические занятия</i>	76	40 / 36
Самостоятельная работа	76	22 / 54
Вид текущего контроля	домашнее творческое задание	домашнее творческое задание / -
Вид промежуточной аттестации	зачет, экзамен	зачет / экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Работа с картой

Измерение на карте горизонтальных углов, горизонтальных проложений, дирекционных углов, координат. Прямая геодезическая задача. Обратная геодезическая задача. Увязка измерений, выполненных на карте. Вычисление площади полигона по координатам. Рельеф на карте. Высоты, превышения и уклоны линий. Теодолит. Поверки теодолита. Измерение горизонтальных углов полным приемом.

Тема 2. Построение плана местности

Теодолитный ход. Привязка теодолитного хода к пунктам Государственной геодезической сети. Ведомость координат. Построение плана местности способом полярных координат, линейной засечки, прямоугольных координат и створов.

Тема 3. Государственная геодезическая сеть

Государственная геодезическая сеть. Плановые и высотные координаты пунктов ГГС. Наземные и спутниковые способы определения координат и высот пунктов Государственной геодезической сети. Нивелирование. Поверки нивелира. Измерение и вычисление превышений.

Тема 4. Работа с электронным тахеометром

Сущность тахеометрической съемки. Способы получения планово-высотных координат точек на поверхности Земли. Электронный тахеометр. Поверки электронного тахеометра. Измерения плановой и высотной ситуации местности с помощью электронного тахеометра (топографическая съемка).

Тема 5. Построение топографического плана по результатам полевых измерений, выполненных с помощью электронного тахеометра

Обработка результатов полевых наблюдений с помощью программы КРЕДО. Построение топографического плана в ПО AutoCAD.

Тема 6. Оценка точности результатов наблюдений

Генеральная совокупность. Выборка. Точечная оценка. Гистограмма. Распределение. Равномерное распределение и нормальное распределение. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Корреляция. Оценка коэффициента корреляции и уравнение регрессии. Измерение. Погрешность измерения. Оценка точности измерений по истинным погрешностям. Оценка точности измерений по невязкам в полигонах и ходах. Оценка точности функций от результатов измерений. Равноточные измерения. Математическая обработка ряда равноточных измерений. Неравноточные измерения. Вес измерения. Свойства весов. Вес функции результатов измерений. Способы определения (назначения) весов результатов измерений. Математическая обработка ряда неравноточных измерений. Применение методов теории погрешностей для исследования геодезических приборов. Использование дисперсионного анализа при исследовании геодезических приборов. Подбор параметров для эмпирических формул по методу наименьших квадратов МНК.

Тема 7. Инженерные работы в геодезии

Инженерная геодезия. Связь инженерной геодезии с другими направлениями геодезии. Элементы разбивочных работ: исходные данные, построение в натуре проектных горизонтальных углов, проектных расстояний, проектных превышений. Оценка точности элементов разбивочных работ. Применение ГНСС-технологий для выноса в натуру проекта. Вынос в натуру точек способами: проектного полигонометрического хода, линейной засечки, прямой угловой засечки, обратной угловой засечки, створов, прямоугольных координат, полярных координат. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.

Тема 8. Кадастровые работы в геодезии.

Геодезические работы при установлении границ земельных участков. Аналитическое проектирование границ земельных участков. Вынос в натуру и восстановление части утраченной границы земельного участка различными способами: полярных координат, проектного хода, створами и промерами по створу.

5.2. Учебно - тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах 2024/2025 год набора очная форма обучения					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Работа с картой	16	11	2	9	5	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
2	Построение плана местности	25	17	2	15	8	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
3	Государственная геодезическая сеть	7	5	2	3	2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
4	Работа с электронным тахеометром	16	11	2	9	5	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
5	Построение топографического плана по результатам полевых измерений, выполненных с помощью электронного тахеометра	8	6	2	4	2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
6	Оценка точности результатов наблюдений	48	24	8	16	24	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
7	Инженерные работы в геодезии	36	18	6	12	18	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
8	Кадастровые работы в геодезии	24	12	4	8	12	Дискуссия, выполнение и защита расчетно- графических заданий
	В целом по дисциплине:	180	104	28	76	76	
	%		57	27	73	43	

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Таблица 4

Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9	Формы проведения занятий
Работа с картой	1. Карта и план. Различия 2. Основные определения в геодезии: дирекционный угол, горизонтальное проложение, плановые координаты 3. Увязка геодезических измерений, выполненных на карте 4. Теодолит Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий
Построение плана местности	1. Теодолитный ход 2. Ведомость координат 3. Различные способы построения ситуации на плане 4. Определение площадей земельных участков различными способами Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий
Государственная геодезическая сеть	1. Государственная геодезическая сеть (ГГС) 2. Нивелирование 3. Наземные способы определения координат ГГС 4. Спутниковые способы определения координат ГГС Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий
Работа с электронным тахеометром	1. Устройство электронного тахеометра 2. Поверки электронного тахеометра 3. Способы определения плановых координат пунктов с помощью электронного тахеометра 4. Способы определения высотных координат пунктов с помощью электронного тахеометра Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий
Построение топографического плана по результатам полевых измерений, выполненных с помощью электронного тахеометра	1. Построение плана в специализированном программном обеспечении 2. Построение рельефа в специализированном программном обеспечении Раздел 8, № 1, 2	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий, проверка и обсуждение домашнего творческого задания
Оценка точности результатов	1. Выборка и отличие ее от генеральной совокупности	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-

наблюдений	2. Точечные оценки основных параметров выборки 3. Корреляция 4. Распределение (равномерное и нормальное) 5. Погрешность 6. Оценка точности равнооточных наблюдений 7. Оценка точности неравнооточных наблюдений 8. Веса и способы их назначения 9. Метод наименьших квадратов Раздел 8, № 3	графических заданий
Инженерные работы в геодезии	1. Инженерная работы в геодезии 2. Элементы разбивочных работ 3. Применение ГНСС-технологий для выноса в натуру точек 4. Вынос в натуру точек различными наземными способами Раздел 8, № 4, 5	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий
Кадастровые работы в геодезии	1. Межевание 2. Геодезические работы при установлении границ ЗУ 3. Аналитическое проектирование границ ЗУ 4. Раздел ЗУ Раздел 8, № 6, 7	Дискуссия, выполнение и защита расчетно-графических заданий

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Работа с картой	1. Способы построения карт и планов 2. Способы измерения на карте дирекционных углов, горизонтальных проложений и плановых координат 3. Способы определения высот точек на карте 4. Поверки теодолита Раздел 8, № 1, 2	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Построение плана местности	1. Геодезические измерения для построения планов, выполняемые на местности 2. Допустимые значения при уравнивании ведомости координат 3. Способы построения ситуации на плане 4. Аналитический и графический способы определения площади земельного участка, подбор способа с учетом требуемой точности Раздел 8, № 1, 2	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Государственная геодезическая сеть	1. Классы и разряды сетей в геодезии при построении ГГС 2. Классы и разряды сетей в геодезии при построении ГНС 3. Поверки нивелира 4. Различные способы определения высот пунктов в полевых условиях Раздел 8, № 1, 2	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Работа с электронным тахеометром	1. Работа с электронным тахеометром в полевых условиях 2. Особенности электронной тахеометрии в полевых условиях 3. Способы определения расстояний и горизонтальных проложений линий местности с помощью электронного тахеометра 4. Способы измерения вертикальных углов с помощью электронного тахеометра Раздел 8, № 4	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Построение топографического плана по результатам полевых измерений, выполненных с помощью электронного тахеометра	1. Вычерчивание условных знаков с учетом масштаба создаваемого цифрового плана местности 2. Проверка правильности построения рельефа с помощью специальных программ Раздел 8, № 5	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Оценка точности результатов наблюдений	1. Способы формирования выборки из генеральной совокупности 2. Доверительное оценивание	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	параметров выборки 3. Коэффициент корреляции и его значимость 4. Проверка гипотез о распределении случайных величин (выборки) 5. Пять источников ошибок, формирующих погрешности в геодезических наблюдениях 6. Контроль при оценке точности равноточных наблюдений 7. Контроль при оценке точности неравноточных наблюдений 8. Зависимость веса и погрешности результата наблюдения 9. Параметрический и коррелятный способы МНК Раздел 8, № 3	рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Инженерные работы в геодезии	1. Назначение инженерной геодезии и ее связь с другими разделами геодезии 2. Построение на местности превышения 3. Построение на местности плоскости с заданным уклоном Раздел 8, № 6	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий
Кадастровые работы в геодезии	1. Опорные межевые сети. 2. Межевой план 3. Оценка точности проекта раздела ЗУ Раздел 8, № 7	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет-источников. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение самостоятельных заданий

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы студентов, в том числе по результатам выполнения расчетно-графических работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах практических занятий в качестве самостоятельных заданий;

- решение расчетных и графических задач;
- выполнение домашней творческой работы и обсуждение результатов.

Примерные задания расчетно-графических работ:

1. Работа с картой. Выполнить измерения внутренних углов замкнутого полигона, расстояний между поворотными точками замкнутого полигона, плановых координат и высот поворотных точек замкнутого полигона. Произвести увязку выполненных наблюдений и вычислить площадь замкнутого полигона

2. Построение плана местности. По индивидуальному заданию выполнить расчет необходимых величин и построить на бумаге план местности масштаба 1:2000. Произвести вычисление площадей земельных угодий различного назначения по материалам плана местности.

3. Построение топографического плана по результатам полевых измерений, выполненных с помощью электронного тахеометра. По результатам практической работы №3 выполнить построение в электронном виде ЦММ масштаба 1:500.

4. Оценка точности результатов наблюдений. Выполнить расчеты наилучших результатов различных наблюдений и произвести их оценку точности.

5. Инженерные работы в геодезии. Составить разбивочные чертежи для выноса в натуру точек различными способом. Рассчитать точность каждого выноса в натуру

6. Кадастровые работы в геодезии. Составить план раздела земельного участка по заданным параметрам.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций представлен в разделе 2, который характеризует перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний.

Таблица 6

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-4	Способность проводить измерения и наблюдения обрабатывать и	ИД-1опк-4. Демонстрирует знание способов и методов проведения измерений и	Знать: • способы измерения углов, расстояний, превышений на картах (планах), представленных на бумажных и электронных

	представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, применяемых в области профессиональной деятельности;	носителях. Уметь: проводить измерения на картах (планах), представленных на бумажных и электронных носителях
		ИД-2 опк-4. Проводит измерения и наблюдения, обработку и представление полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; умеет представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Знать: - способы измерения углов, расстояний, превышений на местности различными геодезическими приборами Уметь: - проводить измерения углов, расстояний, превышений на местности различными геодезическими приборами
		ИД-3 опк-4. Демонстрирует навыки представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и прикладных аппаратно-программных	Знать: - способы обработки результатов полевых наблюдений Уметь: - проводить обработку и оценку точности результатов полевых наблюдений

		средств, вести электронную базу данных объектов профессиональной деятельности;	
ПКП-5	Способность организовывать проведение геодезических и картографических работ для геопозиционирования при описании объектов землеустройства	ИД-1пкп- 5. Разрабатывает проектную землеустроительную документацию. ИД-2пкп- 5. Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования, техническими средствами для геопозиционирования объектов землеустройства; выполняет геодезические и картографические работы для геопозиционирования при описании объектов землеустройства.	Знать: • способы проведения инженерно-геодезических, землеустроительных и кадастровых работ • способы обработки и оформления результатов инженерно-геодезических, землеустроительных и кадастровых работ Уметь: • производить подготовку документации для выполнения инженерно-геодезических, землеустроительных и кадастровых работ • выполнять обработку результатов полевых работ по инженерно-геодезическим, землеустроительным и кадастровым работам

Примерные вопросы к экзамену:

1. Фигуры отнормированности Земли, применяемые в геодезии.
2. Поверки теодолита типа 4Т30П.
3. Прямая геодезическая задача. Способ нахождения координат точки по заданным горизонтальному проложению и дирекционному углу.
4. Обратная геодезическая задача. Способ нахождения горизонтальных проложений и дирекционных углов по координатам.
5. Абсолютная и условная высота точки на земной поверхности.
6. Основные оси теодолита и требования, предъявляемые к ним.
7. Ориентирование линий местности; ориентирные углы.
8. Понятие о топографических планах и картах.
9. Способ «приемов» измерения угла; контроль измерения углов.
10. Способы измерения площадей на планах.
11. Общие сведения о Государственной геодезической сети (ГГС).
12. Сущность тахеометрической съемки.

13. Отличия тахеометрического хода от теодолитного (оборудование, методика, полевые измерения, полевые контроли и допуски).
14. Точечное оценивание параметров выборки. Построение гистограммы. Вычисление оценок математического ожидания, дисперсии, СКП.
15. Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов геодезических измерений.
16. Оценка точности результатов измерений по истинным погрешностям.
17. Оценка точности функции результатов независимых измерений.
18. Математическая обработка результатов равноточных независимых измерений.
19. Веса результатов измерений. Назначение весов.
20. Математическая обработка результатов неравноточных независимых измерений.
21. Математическая обработка результатов зависимых измерений.
22. Оценка точности по угловым невязкам в полигонах и ходах.
23. Применение методов теории погрешности при исследовании геодезических приборов.
24. Законы распределения случайных величин. Равномерный закон распределения. Нормальный закон распределения.
25. Зависимые случайные величины. Корреляция между парами случайных величин.
26. Применение методов наименьших квадратов в задаче построения эмпирических формул.
27. Состав и технология работ при проложении тахеометрического хода (оборудование, методика, полевые измерения, полевые контроли и допуски).
28. Поверки тахеометра. Измерение углов и расстояний тахеометром.
29. Приведение тахеометра в рабочее положение. Центрирование прибора над пунктом с помощью нитяного и оптического отвесов. Горизонтирование прибора с помощью круглого, цилиндрического и электронного уровней.
30. Геометрическое нивелирование III и IV классов. Особенности уравнивания классовых нивелирных ходов.
31. Принципы разбивочных работ. Элементы разбивочных работ: исходные данные, построение в натуре проектных углов и линий. Оценка точности.
32. Способы основных разбивочных работ. Способ проектного полигонометрического хода. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.
33. Способы основных разбивочных работ. Способ прямой угловой засечки. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.
34. Способы основных разбивочных работ. Способ обратной угловой засечки. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.

35. Способы основных разбивочных работ. Способ линейной засечки. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.
36. Способы основных разбивочных работ. Способ прямоугольных координат. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.
37. Способы основных разбивочных работ. Способ полярных координат. Составление разбивочного чертежа для выноса в натуру. Полевые работы по выносу в натуру. Оценка точности.
38. Городская полигонометрия. Создание ПВСО в черте города. Привязка ходов к пунктам геодезической сети (привязка к парным стенным знакам). Полевые работы по привязке.
39. Межевание земель. Опорные межевые сети, их назначение и методы создания.
40. Принципы проектирования земельных участков. Способы вычисления координат поворотных точек земельных участков. Оценка точности.
41. Сущность, способы и организация работ при перенесении проектов землеустройства в натуру.
42. Аналитический способ определения площади объектов недвижимости, точность.

Образец экзаменационного билета

1. Точечное оценивание параметров выборки. Построение гистограммы. Вычисление оценок математического ожидания, дисперсии, СКП, асимметрии, эксцесса.
2. Устройство электронного тахеометра (основные геометрические оси и плоскости, главные установочные, наводящие и закрепительные винты).
3. Решите задачу на определение высоты точки Б по измеренным по карте (плану) значениям высоты точки А, угла наклона линии А-Б и горизонтального проложения между точками А и Б (значения выдаются в процессе экзамена, индивидуально).

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная:

1. Юнусов А.Г., Беликов А.Б., Баранов В.Н., Каширкин Ю.Ю. Геодезия, Москва, Академический проект; Гаудеамус, 2011 г.
2. Неумывакин Ю.К. Практикум по геодезии. Москва, «КолосС», 2008 г.
3. Беликов А.Б., Симонян В.В. Математическая обработка результатов геодезических измерений. МГСУ. Москва, 2016 г.
4. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Москва, «Инфра-Инженерия», 2016 г.

5. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш., Зайцев А.К., Барков Д.П., Пискунов М.Е., Горбенко О.И., Скокова Р.Ф. Практикум по прикладной геодезии. Москва, «Недра», 1993 г.
6. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. Москва, КолосС, 2006 г.
7. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Информационные технологии обеспечения земельного кадастра пространственными данными. Москва, ГУЗ, TacisFDRus 9702, 2001 г.

Дополнительная:

1. Неумывакин Ю.К., Смирнов А.С. Практикум по геодезии. Москва, «Недра», 1985 г.
2. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия, Москва, «КолосС», 2006 г.
3. Гайдаев П.А., Большаков В.Д. Теория математической обработки геодезических измерений. Москва, «Недра», 1969 г.
4. Спиридонов А.И., Кулагин Ю.Н., Кузьмин М.В. Поверки геодезических приборов. Москва, «Недра», 1981 г.
5. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000 – 1:500. Москва, 2007 г.
6. Багратуни Г.В и др. Справочник по геодезическим разбивочным работам. Москва, «Недра», 1982 г.
7. Неумывакин Ю.К. Практическое руководство по геодезии для архитектурной службы района. Москва, Недра, 1979 г.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС): [Университетская библиотека online](http://biblioclub.ru) <http://biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС): [Знаниум.com](http://www.znaniyum.com) <http://www.znaniyum.com>
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru/document>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>
5. Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](http://elibrary.ru) <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо руководствоваться актуальными методическими рекомендациями по дисциплине «Геодезия» (Методические рекомендации по дисциплине «Геодезия» по образовательным программам бакалавриата и

магистратуры в Государственном университете по землеустройству» и данной рабочей программой дисциплины.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект пользовательского и специализированного программного обеспечения:

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- КРЕДО Дат
- КРЕДО Топоплан
- AutoCAD

11.2 Современные профессиональные демонстрационные и информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс.

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

Не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения для проведения лекций, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.