

## Аннотация рабочей программы дисциплины «Геодезия»

### 1 Цель и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Геодезия» является формирование у студента четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, отводе земельных участков и перенесении в натуру проектных данных, а также при использовании готовых планово-картографических материалов и др. топографической информации для решения различных инженерных задач, возникающих при выполнении землеустроительных и кадастровых работ.

**Задачами** изучения дисциплины «Геодезия» является освоение технологии выполнение крупномасштабных горизонтальных и топографических съемок и изготовление планов, пригодных для использования при решении задач землеустройства и кадастров; при инвентаризации земель; приобретение умений и навыков создания опорных геодезических сетей, используемых при установлении и восстановлении границ землепользования, арендных участков и т.п.; овладение навыками выполнения геодезических измерений, результаты которых удовлетворяют требованиям землеустройства, кадастров и строительства.

### 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

**ОПК-3** – способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами;

**ПК-2** – способность использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ;

**ПК-3** – способность использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах;

**ПК-4** – способность осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам;

**ПК-10** – способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ.

### 3 Содержание дисциплины

1	Общие сведения о геодезии. Понятие геодезии. Значение и направления в геодезии Единицы мер, применяемые в геодезии. Историческая справка. Земля и её отображение на плоскости: Понятие о форме и размерах Земли, эллипсоид Красовского; картографические проекции; проекция Гаусса. Определение положения точек земной поверхности. Гео-
---	---

	графические (геодезические) и прямоугольные координаты, высоты точек местности. Системы координат в геодезии.
2	План карта профиль Понятие и назначение плана, карты, профиля; масштаб, виды масштабов, точность масштаба, условные знаки их виды. Координатная сетка на топографических картах. Измерения по планам и картам.
3	Изображение рельефа на планах и картах Основные формы, способы отображения рельефа на плоскости. Требования, предъявляемые к изображению рельефа. Горизонтالي, сечение рельефа, заложение, масштаб заложений. Понятие о цифровой модели рельефа. Измерительные действия по плану с горизонталями. Определение уклона, построение профиля, трассирование по заданному уклону.
4	Ориентирование направлений Ориентирование линий. Истинный азимут и дирекционный угол линии. Румб. Связь румба и дирекционного угла. Сближение меридианов. Магнитный азимут линии. Склонение магнитной стрелки. Зависимость между ориентирными углами. Связь между углами поворота хода и дирекционными углами его сторон.
5	Геодезические измерения и их точность. Понятие и виды геодезических измерений. Линейные измерения и их точность. Косвенные измерения (неприступное расстояние). Угловые измерения. Виды погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Равноточные и неравноточные измерения. Арифметическая середина и ее средняя квадратичная погрешность. Неравноточные измерения. Понятие веса. Общая арифметическая середина. Определение допустимости результатов измерений (угловых, линейных). Абсолютная и относительная погрешности.
6	Теодолитная съемка Понятие теодолитной (горизонтальной) съемки. Технология выполнения теодолитной съемки. Теодолитные ходы их назначение, виды теодолитных ходов, допустимые длины ходов. Инструменты, применяемые при теодолитной съемке.
7	Теодолиты Классификация теодолитов по ГОСТ, устройство и технические характеристики, отсчетные приспособления. Требования, предъявляемые к взаимному расположению осей теодолита, геометрические параметры. Осмотр, опробование и поверки теодолита. Измерение углов теодолитом.
8	Выполнение теодолитной съемки Рекогносцировка и закрепление точек теодолитного хода. Виды измерений в теодолитных ходах. Измерение углов и линий в теодолитных ходах. Определение углов наклона и введение поправок за наклон измеряемой стороны теодолитного хода. Контроль измерений, оформление журналов полевых измерений. Привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети. Способы и технология выполнения съемки ситуации при теодолитной съемке. Составление абрисов съемки.
9	Обработка результатов измерений при теодолитной съемке. Проверка полевых вычислений, составление схем ходов, решение ОГЗ для привязки. Увязка углов, приращений координат и вычисление координат. Расчет допустимости полученных результатов. Составление плана теодолитной съемки. Построение координатной сетки и ее оцифровка, нанесение точек по координатам, контроль построений. Нанесение ситуации, контроль и оформление плана. Применение компьютерных технологий.
10	Определение площадей земельных участков. Понятие и способы вычисления площадей. Технология выполнения аналитического, графического, графоаналитического, механического способов вычисления площа-

	дей, контроль вычислений. Точность вычисления площадей. Оформление результатов вычислений, составление кальки, экспликации. Применение компьютерных технологий при вычислении площадей.
11	Нивелирование Понятие нивелирования. Виды нивелирных работ. Виды нивелирования. Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования.
12	Устройство и классификация нивелиров и реек. Исследование, поверки и юстировка нивелиров и реек. Источники погрешностей при геометрическом нивелировании и меры ослабления их влияния. Лазерные нивелиры.
13	Построение высотного обоснования Классификация нивелирных сетей. Нивелирные знаки. Нивелирование IV класса. Технология и контроль измерений. Вычислительная обработка результатов измерений.
14	Техническое нивелирование оси трассы линейного сооружения Трассирование линейных сооружений. Разбивка пикетажа. Разбивка кривой в главных точках. Пикетажная книжка. Вынос пикетов на кривую. Продольное и поперечное нивелирование трассы. Связующие промежуточные и иксовые точки. Журнал технического нивелирования трассы. Контроль измерений. Построение профиля трассы. Вычисление и нанесение на профиль отметок точек проектной линии.
15	Нивелирование поверхности Понятие и необходимость нивелирования поверхности. Способы нивелирования поверхности. Нивелирования поверхности по магистралям. Нивелирование по квадратам. Вычислительная обработка журнала-схемы нивелирования.
16	Составление плана нивелирования поверхности. Интерполирование и проведение горизонталей. Задачи, решаемые по плану с горизонталями. Проектирование горизонтальной и наклонной площадки. Определение объемов земляных работ.
17	Тахеометрическая съемка. Технология выполнения тахеометрической съемки. Применяемые инструменты. Определение места нуля (МО). Понятие и виды тахеометрических ходов. Измерение углов и расстояний в тахеометрических ходах. Съемка ситуации и рельефа при тахеометрической съемке. Ведение полевых журналов и абрисов съемки. Полевой контроль. Электронные тахеометры Электронная тахеометрическая съемка. Электронная тахеометрическая съемка по методу свободного выбора станций
18	Обработка материалов тахеометрической съемки. Вычисление координат и высот точек тахеометрического хода. Вычисление превышений на пикетные точки. Определение высот пикетов. Составление плана тахеометрической съемки. Построение координатной сетки, нанесение точек обоснования, элементов ситуации, проведение горизонталей. Использование компьютерных технологий.
19	Теория погрешностей измерений Предмет и задачи теории погрешностей измерений. Сущность и виды измерений. Погрешности измерений Свойства случайных погрешностей измерений. Средняя квадратическая погрешность функции измеренных величин. Равноточные измерения. Среднее арифметическое значение и его свойства Средняя квадратическая погрешность одного измерения и среднего арифметического. Поправки равноточных измерений одной и той же величины и их свойства. Определение средних квадратических погрешностей одного измерения и среднего арифметического по поправкам к результатам измерений.
20	Неравноточные измерения. Веса измерений и их свойства. Веса функций измеренных величин. Средняя квад-

	<p>ратическая погрешность единицы веса. Средняя квадратическая погрешность среднего весового.</p> <p>Поправки неравноточных измерений одной и той же величины и их свойства. Определение средних квадратических погрешностей единицы веса и среднего весового по поправкам к результатам измерений.</p>
21	<p>Оценка точности измерений</p> <p>По невязкам в полигонах и ходах</p> <p>По разностям двойных измерений.</p>
22	<p>Понятие о геодезической сети.</p> <p>Государственная геодезическая сеть. Современное состояние государственной геодезической сети. Новая единая государственная система координат СК – 95. Новая структура государственной геодезической сети.</p> <p>Принцип и методы построения плановых геодезических сетей. Триангуляция, трилатерация, полигонометрия, характеристика, параметры. Закрепление и обозначения геодезических пунктов.</p>
23	<p>Способы построений и измерений в триангуляции.</p> <p>Способы построения сетей триангуляции.</p> <p>Способы измерения горизонтальных направлений в триангуляции. Теодолиты, применяемые при построении геодезических сетей сгущения. Поверки и основные исследования теодолитов.</p>
24	<p>Определение элементов приведения направлений к центрам пунктов.</p> <p>Виды элементов приведения. Понятие центрировки и редукции. Причины внецентренного размещения инструментов и визирных целей. Полевое определение элементов центрировки и редукции. Вычисление и введение поправок за центрировку и редукцию.</p>
25	<p>Полигонометрия</p> <p>Понятие и классификация сетей полигонометрии. Параметры полигонометрических сетей 1–4 классов.</p> <p>Способы линейных и угловых измерений в полигонометрии. Трехштативная система измерений.</p>
26	<p>Высотные сети, принцип построения.</p> <p>Виды нивелирных сетей, Способы и точность измерения превышений в нивелирных сетях, Применяемые нивелиры и инструменты, их параметры, поверки и юстировки.</p> <p>Уравнивание сети нивелирных ходов, Отдельные ходы между твердыми пунктами, замкнутые полигоны, система полигонов (способ Попова).</p>
27	<p>Геодезические сети сгущения и съёмочные сети.</p> <p>Разрядные геодезические сети сгущения и съёмочные сети. Опорные межевые сети. Параметры сетей сгущений, предельные длины ходов. Ожидаемые погрешности при проектировании сетей сгущения.</p>
28	<p>Вычислительная обработка сетей сгущения и съёмочных сетей</p> <p>Понятие и способы уравнивания в сетях сгущения. Общие сведения о корелатном методе уравнивания. Понятие о раздельном уравнивании типовых фигур в триангуляции.</p> <p>Уравнивание системы полигонометрических, теодолитных и нивелирных ходов с узловыми точками.</p>
29	<p>Уравнивание центральной системы</p> <p>Условные уравнения, Уравнивание за условие фигур, условие горизонта и базисное (тригонометрическое) условие. Вычисление и введение вторичных поправок. Оценка точности полученных результатов.</p>
30	<p>Уравнивание цепи треугольников между двумя базисными сторонами.</p> <p>Условные уравнения, Уравнивание за условие фигур, условие дирекционных углов</p>

	и базисное (тригонометрическое ) условие. Вычисление и введение вторичных поправок. Оценка точности полученных результатов.
31	Уравнивание цепи треугольников между двумя точками. Предварительные измерения и вычисления. Вычисление условных сторон треугольников. Вычисление условных дирекционных углов и приращений координат. Определение масштабного коэффициента. Вычисление поправок в дирекционные углы истинного значения линий по условному ходу и вычисление координат сети.
32	Определение координат дополнительных пунктов. Передача координат с вершины знака на землю. Схема и порядок измерений на пункте. Вычисление координат с контролем результатов вычислений. Оценка точности полученных результатов. Определение координат прямой угловой засечкой. Понятие прямой засечки. Достаточное и необходимое условие при измерениях. Измерения на пунктах по способам Юнга и Гаусса. Вычисления координат. Графический и аналитический методы оценки точности определения координат.
33	Определение координат обратной угловой засечкой. Понятие обратной засечки. Технология измерения на определяемом пункте. Способы вычисления координат различными способами. Способ Ансермета, Пранис–Праневича, Кнейслея, через вспомогательные углы. Графический и аналитический методы оценки точности определения координат.
34	Определение координат прямой линейной засечкой и задача Ганзена. Схема измерений в линейной засечке. Контроль измерений. Вычисление координат и оценка точности результата. Понятие и схема решения задачи Ганзена. Виды измерений выполняемых на пунктах. Определение координат при известном и условном расстоянии между определяемыми пунктами.
35	Проекция и прямоугольные координаты Гаусса–Крюгера Понятие проекции Гаусса-Крюгера. Плоские прямоугольные координаты. Масштаб изображения, искажение линий и площадей в проекции Гаусса-Крюгера. Разграфка и номенклатура карт и планов. Определение координат углов рамок трапеций. Вычисление сторон и площадей трапеций.
36	Применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) при геодезических работах. Принцип работа ГНСС. Структура и состав спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. Автономный способ определения координат по ГЛОНАСС и GPS наблюдениям. Спутниковые приемники. Технология и режимы спутниковых измерений при построении геодезических сетей.

#### **4 Трудоемкость дисциплины и форма промежуточной аттестации**

Объем дисциплины (360 часов, 10 зачетных единиц)

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет в 1 и 3 семестрах, и экзамен во 2 и 4 семестрах.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе, в 1, 2, 3 и 4 семестрах.