

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Геоинженерии и кадастра»

Утверждено на заседании кафедры
«Геоинженерии и кадастра»
«09» июня 2022г., протокол №4

Заведующий кафедрой

 И.А. Басова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине (модулю)
«Геодезия»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры

с направленностью (профилем)
Кадастр недвижимости

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: **210302-02-22**

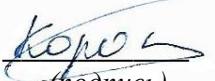
Тула 2022 год

Разработчик(и) методических указаний

Басова И.А., профессор, д.т.н.


(подпись)

Король В.В., доцент, к.т.н.


(подпись)

Устинова Е.А., доцент, к.т.н.


(подпись)

ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины (модуля) «*геодезия*» являются 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, решении инженерных задач при землеустройстве и кадастровых работах в производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются

- изучение современных технологий топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ;
- изучение методов обработки результатов геодезических измерений;
- изучение планово-картографических материалов и др. топографической информации для решения различных инженерных задач;
- разработка новых методик проектирования проектов землеустройства для перенесения их в натуру.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

- методы проведения геодезических измерений, оценку их точности и иметь представление об их использовании при определениях формы и размеров Земли;
- методы и средства составления топографических карт и планов, использование карт и планов и другой геодезической информацией при решении инженерных задач в землеустройстве;
- порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности;
- систему топографических условных знаков;
- современные методы построения опорных геодезических сетей;
- современные геодезические приборы, способы и методы выполнения измерений с ними, поверки и юстировки приборов и методику их исследования;
- способы определения площадей участков местности, и площадей контуров сельскохозяйственных угодий с использованием современных технических средств;
- теорию погрешностей измерений, методы обработки геодезических измерений и оценки их точности;
- основные методы определения планового и высотного положения точек земной поверхности с применением современных технологий;
- основы применения аэрокосмических снимков при решении задач изучения земельных ресурсов, учета земель, землеустройство, мелиорации и охраны земель.
- основные принципы определения координат с применением глобальных спутниковых навигационных систем.

2. Уметь:

- выполнять топографо-геодезические работы и обеспечивать необходимую точность геодезических измерений, сопоставлять практические и расчетные результаты.
- анализировать полевую топографо-геодезическую информацию;
- применять специализированные инструментально-программные средства автоматизированной обработки аэрокосмической информации;
- реализовывать на практике способы измерений и методики их обработки при построении опорных геодезических сетей;
- оценивать точность результатов геодезических измерений; уравнивать геодезические построения типовых видов;

- использовать пакеты прикладных программ; базы данных для накопления и переработки геопространственной информации, проводить необходимые расчеты на ЭВМ;
- определять площади контуров сельскохозяйственных угодий;
- использовать современную измерительную и вычислительную технику для определения площадей;
- формировать и строить цифровые модели местности и использовать автоматизированные методы получения и обработки геодезической информации;

3. Владеть:

- технологиями в области геодезии на уровне самостоятельного решения практических вопросов специальности, творческого применения этих знаний при решении конкретных задач;
- методами проведения топографо-геодезических работ и навыками использования современных приборов, оборудования и технологий;
- методикой оформления планов с использованием современных компьютерных технологий;
- навыками работы со специализированными программными продуктами в области геодезии;
- методами и средствами обработки разнородной информации при решении специальных геодезических задач в землеустройстве;
- навыками работы с топографо-геодезическими приборами и системами;
- навыками соблюдения правил и норм охраны труда и безопасности жизнедеятельности при топографо-геодезических работах;
- навыками поиска информации из области геодезии в Интернете и других компьютерных сетях.

Содержание дисциплины «Геодезия», выносимое на самостоятельное изучение (таблица).

№ п/п	Содержание.	отчетность
1 семестр		
1	Краткая история развития геодезии и современные технологии. Профиль местности по заданному направлению. Автоматизация измерений при сборе картографической информации о местности с карт.	Конспект, ответы на контрольные вопросы
2	Масштабы: численный, линейный поперечный. Точность масштаба.	-//-
3	Масштаб заложений. Крутизна и направление ската.	-//-
2 семестр		
4	Понятие о радио- и светодальномерах. Принцип действия электромагнитных дальномеров.	-//-
5	Структура и соподчиненность учреждений и организаций, планирующих и выполняющих геодезические работы для землеустройства. Общие сведения о приборах, применяемых при построении геодезических сетей сгущения.	-//-
6	Геометрическая сеть: составление проекта, рекогносцировка, закрепление пунктов.	-//-
7	Съемочный мензульный ход.	-//-
3 семестр		
8	Задача теории погрешности измерений. Виды измерений и	-//-

	виды ошибок.	
9	Обоснование арифметической средины.	-//-

1. Краткая история развития геодезии и современные технологии. Профиль местности по заданному направлению. Автоматизация измерений при сборе картографической информации о местности с карт.

Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

1. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.

2. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стер. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с

Контрольные вопросы.

1.Какие технологии позволяют определить координаты пунктов сетей в любое время с высокой точностью?

2. Какие навигационные системы функционируют сегодня?

3. Когда началось проведение геодезических работ по построению геодезических сетей?

4. Когда был основан Корпус военных топографов?

5. Когда составлена первая карта на Руси?

6. Что такое соборной уложение?

7. Когда и кем создана комиссия по государственному межеванию?

8. Что такое «писцовые указы»?

9. Когда завершено создание карты м 1:100 000?

10. Когда завершена съемка всей территории страны в м 1:25 000?

2. Масштабы: численный, линейный поперечный. Точность масштаба.

Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.

3. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стер. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Какова точность нормального сотенного поперечного масштаба?

2.Какой графический масштаб применяют для более точных работ (измерений)?

3.Найти расстояние на плане масштаба 1: 1000, если расстояние на местности $S_m = 70\text{м}$

4.Найти расстояние на плане масштаба 1: 2000, если расстояние на местности $S_m = 170\text{м}$

5.Какова величина основания нормального поперечного масштаба?

6. Как называется степень уменьшения длин линий на плане или карте?

7. Линия на плане M 1:5000 равна 8,33 см. Чему равна соответствующая горизонтальная длина линии на местности?

8. Чему равна точность нормального сотенного поперечного масштаба?

9. Что означает м 1:500 в абсолютном выражении?

3. Масштаб заложений. Крутизна и направление ската.

Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.

3. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стор. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. В каких единицах выражается уклон?
2. Как называются расстояния между горизонталями в плане?
3. От чего зависит величина заложения?
4. Как меняются расстояния между горизонталями по мере увеличения крутизны ската?
5. Как строится масштаб заложений для уклонов?
6. Что такое уклон линии?
7. Зависит ли уклон линии от масштаба плана?
8. Для чего строят масштаб заложений?
9. Что такое максимальная крутизна ската?

4.Структура и соподчиненность учреждений и организаций, планирующих и выполняющих геодезические работы для землеустройства. Общие сведения о приборах, применяемых при построении геодезических сетей сгущения.

Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.
3. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стор. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Что измеряют при геодезических работах теодолитом?
2. Из каких частей состоит горизонтальный круг теодолита?
3. Что называется осью вращения теодолита?
4. Что передается в поле зрения микроскопа?
5. Что называется увеличением зрительной трубы?
6. Что называется полем зрения трубы?
7. Как называется воображаемая прямая, проходящая через оптический центр объектива и центр пересечения сетки нитей?
8. Какими являются современные теодолиты?
9. Какой принцип реализуется при построении геодезических сетей?
10. Каких масштабов топографических съемок являются обоснованием геодезические сети местного значения?

5. Понятие о радио- и светодальномерах. Принцип действия электромагнитных дальномеров.

Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.
3. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стор. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте принцип действия электромагнитных дальномеров.
2. Какое расстояние в процессе измерения луч света или радиоволна?
3. С какой погрешностью должно регистрироваться время прохождения сигнала, чтобы добиться точности измерений в 1 м ?
4. Какие виды дальномеров вы знаете?

5. Как измеряется время в современных дальномерах?
6. Что служит устройством для регистрации времени прохождения сигналов в импульсных дальномерах?
7. Назовите виды фазовых дальномеров.
8. Каков принцип действия фазовых дальномеров?
9. Какую роль выполняет длина волны при фазовых измерениях расстояний?
10. Какие поправки вносят в измеряемое расстояние?

6. Геометрическая сеть: составление проекта, рекогносцировка, закрепление пунктов.

Литература: Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.
2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2008. — 352 с.
3. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стере. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Какими засечками определяют положение геодезических пунктов в открытой местности при построении съемочного обоснования?
2. В каком случае применяют боковую засечку?
3. В зависимости от площади снимаемой территории, масштаба съемки и требуемой точности какими могут быть геодезические сети?
4. Что представляет собой геометрическая сеть?
5. В чем отличие мензульных ходов от теодолитных?
6. Для каких целей строят геометрическую сеть?
7. Каковы длины сторон геометрической сети?
8. Как создается геометрическая сеть в м 1:2000?
9. Какими преимуществами обладает геометрическая сеть?
10. Как выбирают базис для построения геометрической сети?

7. Съемочный мензульный ход.

Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.

3. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стере. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Для чего создаются съемочные сети?
2. Что является обоснование для создания съемочных сетей?
3. В каком случае прокладывают мензульные ходы?
4. Как закрепляются точки мензульных ходов на местности?
5. Какие виды мензульных ходов существуют?
6. Что такое буссолльный ход?
7. Что измеряют для определения превышения между точками хода?
8. Что является контролем измерения углов наклона?
9. Как измеряются стороны хода при съемке в масштабах 1:2000 и крупнее?
10. Какая линейная невязка считается допустимой?

8. Задача теории погрешности измерений. Виды измерений и виды ошибок.

- Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.
2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.
4. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стер. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Какие события образуют полную группу?
2. Какую плотность распределения имеет кривая ошибок (Гаусса)?
3. Сформулируйте основные задачи теории ошибок измерений.
4. Какие виды ошибок вы знаете?
5. Какие ошибки называются случайными?
6. Что такое грубая ошибка?
7. Чему равна предельная ошибка измерений?
8. Перечислите ошибки измерений.
9. Какими свойствами обладают случайные ошибки?
10. К чему стремится предел отношения суммы случайных ошибок к их числу при неограниченном возрастании числа измерений?

9. Обоснование арифметической средины.

- Литература: 1. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. — М.: КолосС, 2006.

Контрольные вопросы.

2. Перфилов В. Ф. Геодезия: учебник / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008 .— 352 с.
5. Селиханович В.Г. Геодезия : учебник для вузов. Ч.II / В.Г.Селиханович .— 2-е изд,стер. / перепечат.с изд.1981г. — М.: Альянс, 2006 .— 544с.

Контрольные вопросы.

1. Что является наиболее надежным результатом из ряда равносторонних измерений?
2. Почему приходится пользоваться отклонениями отдельных результатов измерений от наиболее надежного значения?
3. Каким свойством обладают отклонения от среднего?
4. Имея отклонения от среднего, какую ошибку одного измерения можно вычислить?
5. Что такое формула Бесселя?
6. Что такое формула Гаусса?
7. Чему равен вес общей арифметической средины?
8. Как определяется формула общей арифметической средины?
9. В каком случае формула общей арифметической средины и формула простой арифметической средины идентичны?
10. Каким свойством обладают отклонения от общей арифметической средины?

Основная литература

1. Ходоров, С. Н. Геодезия – это очень просто : введение в специальность / С. Н. Ходоров. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-9729-0063-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23311.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Геодезия : учебник для вузов / А. Г. Юнусов, А. Б. Беликов, В. Н. Баранов, Ю. Ю. Каширкин. — Москва : Академический Проект, 2015. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-1730-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/36299.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Золотова, Е. В. Геодезия с основами кадастра : учебник для вузов / Е. В. Золотова, Р. Н. Скогорева. — Москва : Академический Проект, Трикста, 2015. — 415 с. — ISBN 978-5-8291-1723-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60084.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Поклад, Г. Г. Геодезия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. — Москва : Академический Проект, 2013. — 544 с. — ISBN 978-5-8291-1321-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60128.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Практикум по геодезии : учебное пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев, А. Н. Сячинов [и др.] ; под редакцией Г. Г. Поклад. — Москва : Академический Проект, 2015. — 488 с. — ISBN 978-5-8291-1378-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/36497.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Маслов А.В. Геодезия: учебник для вузов / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков; Междунар. ассоц. "Агрообразование". - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2006.- 598 с.: ил.

2. Матиек С.И. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500: методическое пособие для студентов строительных специальностей / С.И. Матиек ; БНТУ, Каф. "Инженерная геодезия". - Минск : БНТУ, 2011. - 36 с. : ил.

3. Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъемки : учеб. пособие для вузов / В. С. Кусов .- М. : Академия, 2009 .- 256 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование : Естественные науки) .- Библиогр.: с. 252-254 .

4. Курошев Г.Д. Геодезия и топография: учебник для вузов / Г.Д. Курошев, Л.Е. Смирнов .- 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 175 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование: Естественные науки) .- Библиогр.: с. 198 .

5. Новиков, Ю. А. Геодезическое обеспечение кадастровой деятельности : учебное пособие / Ю. А. Новиков, В. Н. Щукина, Ю. Е. Голякова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9961-1680-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83688.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии: учеб.пособие для вузов / Ю.К. Неумывакин .- М.: КолосС, 2008 .- 318с.

7. Куштин И.Ф. Геодезия:обработка результатов измерений: учеб.пособие / И.Ф. Куштин - М.; Ростов-н /Д.: МарТ, 2006. - 285с. : ил.

8. Перфилов В.Ф. Геодезия: учебник / В.Ф. Перфилов, Р.Н. Скогорева, Н.В. Усова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк, 2008. - 352 с.: ил.

9. Селиханович В.Г. Геодезия: учебник для вузов. Ч. II / В.Г. Селиханович. - 2-е изд, стер. / перепечат. с изд.1981г. - М.: Альянс, 2006. - 544с

10. Перфильев, А. А. Топография (геодезия) : учебное пособие для бакалавров / А. А. Перфильев, М. А. Бучельников, А. С. Тушина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-4487-0505-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83663.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей