

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Геодезические работы при ведении кадастра

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Кадастр недвижимости

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 15.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения специальной дисциплины «Геодезические работы при ведении кадастра» является приобретение студентами необходимых знаний по выбору способов, методов, и технических средств при выполнении инженерно-геодезических работ в ходе изысканий и проектирования в землеустройстве, для развития и сгущения геодезических сетей, при кадастре объектов недвижимого имущества; необходимых знаний для свободного ориентирования в современных методах решения землестроительных и кадастровых работ, и целесообразности их применения в том или ином случае; приобретение навыков применения современных методов, исследования новых, внедрения

автоматизации решения задач в землеустройстве и кадастрах.

Задачей дисциплины " Геодезические работы при ведении кадастра " является приобретение практических навыков и умений по выполнению высокоточных геодезических работ, а также работ связанных с учетом гравиметрических и геодинамических явлений.

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, соответствующие целям образовательной программы «Землеустройство и кадастры».

Цель преподавания дисциплины состоит в фундаментальной научной и практической подготовке студентов к выполнению геодезических работ по созданию опорных геодезических сетей.

Успешное освоение всех разделов курса высшей геодезии является необходимой предпосылкой для технически строгого решения практических задач, возникающих в деятельности будущего специалиста.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-4 - Способен использовать знания современных, в том числе цифровых, технологий при проведении землестроительных и кадастровых работ.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Способы организации и проведения инженерно-геодезических изысканий;

Основные принципы проведения инженерно-геодезических работ на ж.д.

Уметь:

Производить полевые и камеральные работы по инженерно-геодезическим изысканиям;

Работать с современным геодезическим оборудованием

Владеть:

Навыками выполнения работ с современными геодезическими приборами и навыками обработки полученных результатов измерений в специализированном программном обеспечении;

Навыками планирования и проведения инженерно-геодезических работ

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	64	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	64	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 104 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован

полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Проектирование и построение на местности геодезического обоснования (ГО) Рассматриваемые вопросы: - предмет «геодезических работ» - методы построения геодезического обоснования
2	Классификация, структура и назначение геодезических сетей, используемых при создании планового геодезического обоснования Рассматриваемые вопросы: - структура геодезических сетей - назначение геодезических сетей
3	Выбор систем координат и поверхности относимости в зависимости от типа объекта недвижимости Рассматриваемые вопросы: - классификация объектов недвижимости - классификация систем координат
4	Способы проектирования опорных межевых сетей (геодезическое обоснование) Рассматриваемые вопросы: - способы проектирования опорных межевых сетей - межевая сеть и её структура
5	Способы проектирования опорных геодезических сетей (ОГС) Рассматриваемые вопросы: - классификация опорных геодезических сетей - методы построения опорных геодезических сетей
6	Способы проектирования геодезических сетей сгущения (ГСС) Рассматриваемые вопросы: - применение геодезических сетей сгущения - методы построения сетей
7	Способы проектирования геодезического съемочного обоснования (ГСО). Оценка точности проекта плановых геодезических построений Рассматриваемые вопросы: - способы проектирования - оценка точности проекта
8	Проектирование высотного геодезического обоснования. Классификация, структура и назначение геодезических сетей, используемых при создании высотного геодезического обоснования Рассматриваемые вопросы: - понятие высоты в геометрическом смысле

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - понятие высоты в физическом смысле - гипсометрическая составляющая высоты - геоидальная составляющая высоты
9	<p>Оценка точности проекта высотных геодезических построений. Закрепление пунктов ГО и используемые технические средства для выполнения геодезических измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решение геодезических задач на сфере - основы сферической тригонометрии
10	<p>Обзор научно-технической литературы по проблеме создания и реконструкции геодезического обоснования. Геодезические работы при межевании земель</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Геодезические работы при межевании земель
11	<p>Картографическая основа для межевания земельных участков на застроенной территории. Способы создания картографической основы на застроенных территориях</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способы создания картографической основы на застроенных территориях
12	<p>Аналитическое вычисление разбивочных элементов. Геодезические фигуры разбивки, используемые при вынесении в натуру проекта межевания земельных участков</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - геодезические фигуры разбивки - методы разбивочных работ
13	<p>Оценка точности фигур разбивки. Вынесение на местности границ кадастрового квартала</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки точности - методы выноса в натуру
14	<p>Проектирование и построение на местности геодезического обоснования (ГО)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы проектирования ГО - построение ГО
15	<p>Классификация, структура и назначение геодезических сетей, используемых при создании планового геодезического обоснования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие высоты в геометрическом смысле - понятие высоты в физическом смысле - гипсометрическая составляющая высоты - геоидальная составляющая высоты
16	<p>Системы координат</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация гипсометрических высот - геоидальная составляющая высоты
17	<p>Геодезические разбивочные работы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - понятие о геодезических разбивочных работах - способы разбивочных работ
18	Геодезические разбивочные работы Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - методы выноса объектов в натуру
19	ГНСС оборудование Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> -Применение ГНСС оборудования - кодовые и фазовые измерения
20	Методы высокоточных координатных определений Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - гравитационное поле Земли - нормальный потенциал силы тяжести
21	Сети базовых станций Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - классификация сетей базовых станций - сферы применения базовых станций
22	Закрепление пунктов базовых станций Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - закрепление пунктов ВКС - абрисы и каталоги данных - восстановление при утрате пунктов
23	Системы координат, применяемые для решения геодезических задач Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - классификация систем координат
24	Системы координат, применяемые для решения геодезических задач Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - классификация систем координат

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение устройства и поверок геодезических приборов общего назначения Ознакомление с основными узлами приборов, их назначением. Выполнение контрольных поверок, определение допустимых отклонений и юстировка
2	Измерение длин рулеткой и электронным дальномером Практика измерения горизонтальных проложений различными способами. Сравнение точности и скорости работы рулетки и светодальномера тахеометра.
3	Проектирование и проложение теодолитного хода Разработка схемы замкнутого теодолитного хода на местности. Закрепление точек, измерение горизонтальных углов и длин сторон.
4	Камеральная обработка теодолитного хода Вычисление угловой и линейной невязок хода, их оценка и распределение. Уравнивание координат. Решение прямой и обратной геодезических задач.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Построение планового съемочного обоснования тахеометрическим способом Закрепление и съемка точек съемочного обоснования с одной станции тахеометром. Определение их координат и высот.
6	Нивелирование IV класса (техническое нивелирование) трассы или полигона Проложение и измерение нивелирного хода двойным нивелированием вперед или способом из середины. Контроль на станции и по ходу.
7	Камеральная обработка нивелирного хода Вычисление превышений, невязки хода, ее распределение. Вычисление абсолютных отметок всех точек хода.
8	Тахеометрическая съемка участка местности для целей кадастра Съемка контуров (границ землепользований, строений) и рельефа с точек съемочного обоснования. Формирование журнала измерений (абриса).
9	Съемка наземных контуров (ситуации) полярным способом Детальная съемка границ участков, капитальных сооружений, коммуникаций с помощью теодолита и дальномера.
10	Камеральное построение топографического плана по данным тахеометрической съемки Обработка полевых данных, нанесение ситуации в условных знаках, построение горизонталей по высотам пикетов, оформление плана.
11	Съемка подземных коммуникаций (входных колодцев) для внесения в кадастры Определение планового и высотного положения люков и других выходов подземных сетей (канализация, водопровод) с привязкой к опорным точкам.
12	Вынос проекта границ земельного участка в натуру (восстановление границ) По координатам из кадастрового плана вычисление разбивочных элементов (углов и расстояний). Закрепление на местности межевых знаков с помощью тахеометра.
13	Определение площади участка аналитическим способом (по координатам) Вычисление площади многоугольника (земельного участка) по координатам его поворотных точек, полученным в результате геодезических измерений.
14	Определение площади участка механическим способом (планиметром) Работа с механическим и электронным планиметрами. Измерение площади контура на плане, оценка точности метода.
15	Межевание земельного участка (комплексная работа): съемка границ и вычисление площади Полевое обследование и съемка фактических границ участка, согласование с соседями (имитация), камеральное определение координат межевых знаков и площади.
16	Съемка здания (контура застройки) для определения его положения на земельном участке Детальная съемка углов капитального строения, привязка его к границам участка или пунктам опорной сети. Определение координат характерных точек контура здания.
17	Расчет площади застройки и площади здания по данным геодезических измерений На основе координат углов здания вычисление общей площади застройки и этажных площадей (по внешнему обмеру).
18	Составление контурного плана этажа (экспликации помещений) Обмерные работы внутри здания: измерение длин стен, углов, высот. Построение поэтажного плана с нанесением перегородок, дверных проемов, окон.
19	Фасадная съемка здания Съемка фасада здания для определения его геометрических параметров, архитектурных элементов и деформаций. Построение чертежа фасада по результатам измерений.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
20	Нивелировка полов и потолков для определения вертикальных отклонений Выполнение высокоточного нивелирования сети точек на полу/потолке помещения для выявления неровностей, уклонов и составления картограммы.
21	Определение высоты здания (сооружения) геодезическими методами Измерение высоты здания с помощью тригонометрического нивелирования тахеометром, вертикального круга теодолита или рулетки.
22	Съемка элементов благоустройства территории для кадастрового учета Фиксация положения объектов, не являющихся сооружениями, но входящих в состав единого землеустройства (дорожки, ограждения, малые архитектурные формы).
23	Работа с GNSS-приемником в статическом режиме для определения координат пунктов Закладка и измерение точки статическим методом. Планирование сеанса, установка приемника, регистрация данных. Знакомство с ПО для обработки базовых линий.
24	Определение координат с помощью GNSS-оборудования в режиме RTK Быстрое определение кадастровых координат характерных точек в реальном времени с использованием поправок от базовой станции или сетевого решения.
25	Создание планово-высотного обоснования с использованием GNSS и тахеометра (комбинированный метод) Оптимальное проектирование сети: закрепление пунктов, где эффективно использовать GNSS (открытые места), и доопределение точек тахеометром (в затрудненных условиях).
26	Векторизация отсканированного кадастрового плана в GIS-программе Создание цифрового векторного слоя границ участков на основе растрового подложки. Работа с атрибутивной информацией (кадастровые номера).
27	Формирование электронной версии межевого плана Подготовка графической части (чертежа) и текстовой формы (ведомости координат, расчет площади) в соответствии с требованиями к межевым планам.
28	Составление кадастровой выписки об объекте недвижимости по данным геодезических работ Систематизация результатов съемки: описание местоположения, контура, площади, сведений о смежных объектах. Заполнение форм установленного образца.
29	Использование лазерной рулетки (дальнометра) для внутренних обмеров помещений Выполнение обмера комнат, подсчет площадей и объемов. Составление эскиза помещения с нанесением всех измерений. Сравнение эффективности с традиционными методами.
30	Камеральная трассировка (оцифровка) границ земельных участков по ортофотопланам или космическим снимкам Определение контуров и характерных точек границ в GIS-программе по актуальным пространственным данным с оценкой точности такого метода.
31	Составление цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели местности (ЦММ) участка по данным тахеометрической съемки Построение триангуляционной нерегулярной сети (TIN) и регулярной сетки (GRID) по массиву пикетов. Визуализация рельефа, построение горизонталей, расчет объемов.
32	Наземная фотограмметрическая съемка фасада или объекта культурного наследия Выполнение привязанной съемки объекта с нескольких базовых точек, обработка снимков в специализированном ПО для получения координат точек и построения ортофотофасада.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с интернет источниками и учебной литературой
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

- 1) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 4-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 1,5 км
- 2) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 4-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 3 км
- 3) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 4-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 5 км
- 4) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 5-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 1,5 км
- 5) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 5-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 3 км
- 6) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 5-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 5 км
- 7) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 6-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 1,5 км
- 8) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 6-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 3 км
- 9) Разработка проекта съемочного обоснования при количестве 6-х пунктов опорных пунктов, расположенным в диапазоне расстояний 5 км
- 10) Оценка точности определения координат при использовании различных геодезических засечек

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Геодезические работы при ведении кадастра А. И. Уваров, Н. А. Пархоменко, Е. Н. Купреева Учебное пособие Омск : Омский ГАУ , 2018	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119211 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Сулин, М. А. Современное содержание земельного кадастра / Сулин М.А., Павлова В.А., Шишов Д.А.. - 2-е изд. -	Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2128955 . — Режим доступа: по подписке.

	Санкт-Петербург: Проспект науки, 2024. - 272 с.: ISBN 978-5-903090-42-6	
3	Грик, А. Р. Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости : учебное пособие / А. Р. Грик, В. И. Глейзер, В. В. Гарманов ; под редакцией В. И. Глейзера. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. — 186 с.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/340043 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
 Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
 Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>);
 Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru>);
 Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Для проведения лабораторных занятий требуется:

1. ПО для обработки спутниковых данных КРЕДО ГНСС или ТВС;
2. ПО КРЕДО ДАТ и КРЕДО нивелир;
3. Microsoft Excel.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовой проект в 6 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

А.Д. Тихонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова