

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спутниковые технологии в кадастровой деятельности

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: 30.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение современных методов ГНСС-позиционирования;
- изучение современных программных средств для обработки спутниковых данных;
- ознакомление со структурой и точностью определения координат геодезических пунктов при создании ГГС;
- научиться определять влияние факторов на точность определения координат геодезических пунктов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения работ;

ПК-2 - Способен использовать знания современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости;

ПК-3 - Способен использовать знания современных, в том числе цифровых, технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ;

ПК-7 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

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

Знать:

- методы преобразования координат из одной системы координат в другую;
- методы и режимы спутниковых измерений.

Уметь:

- выполнять ГНСС измерения в различных режимах;
- ориентироваться в современных методах решения землеустроительных и кадастровых работ, и целесообразности их применения в том или ином случае.

Владеть:

- навыками использования или освоения программных средств для решения задач в землеустройстве и кадастре;

- навыки использования ГНСС оборудования для выполнения задачи кадастра и землеустройства.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №9 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48 | 48 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 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 96 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 | Шкалы времени и их использование в ГНСС Рассматриваемые вопросы: - система звездного времени; - система среднего солнечного времени; - шкалы времени барицентрического, геоцентрического и земного времени; - шкалы времени ГНСС. |
| 2 | Возмущенное и невозмущенное движение ИСЗ Рассматриваемые вопросы: - возмущенное движение; - невозмущенное движение. |
| 3 | Методы решения задач Рассматриваемые вопросы: - геометрический метод; - динамический метод. |
| 4 | Режимы и методы ГНСС измерений Рассматриваемые вопросы: - режимы ГНСС измерений; - методы ГНСС измерений (абсолютный и относительный методы). |
| 5 | Режимы и методы ГНСС измерений Рассматриваемые вопросы: - режимы ГНСС измерений; - дифференциальный метод. |
| 6 | Факторы влияющие на точность ГНСС измерений Рассматриваемые вопросы: - многолучевость(многопутность); - модели ионосферы; - модели тропосферы. |
| 7 | Факторы влияющие на точность ГНСС измерений Рассматриваемые вопросы: - геометрический фактор; - шумовые компоненты; - продолжительность измерений; - использование 2-х и более ГНСС в процессе обработки. |
| 8 | Введение в геодинамику Рассматриваемые вопросы: - задачи геодинамики; - явления геодинамики; - неравномерность вращения земли; - движение литосферных плит. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Системы координат Преобразование из одной системы координат в другую. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Системы координат Преобразования из одной системы координат в другую. |
| 3 | Координатно-временные преобразования Координатно-временные преобразования. |
| 4 | Определение полярного сжатия земли Определение полярного сжатия земли. |
| 5 | Определение направления земной хорды Определение направления земной хорды. |
| 6 | Выполнение спутниковых измерений в различных режимах Выполнение спутниковых измерений в различных режимах. |
| 7 | Выполнение спутниковых измерений в различных режимах Выполнение спутниковых измерений в различных режимах |
| 8 | Выполнение спутниковых измерений в различных режимах Выполнение спутниковых измерений в различных режимах |
| 9 | Использование современных программных обеспечений для обработки спутниковых измерений КРЕДО ТИМ (модуль КРЕДО ГНСС) и ТВС. |
| 10 | Использование современных программных обеспечений для обработки спутниковых измерений КРЕДО ТИМ (модуль КРЕДО ГНСС) и ТВС. |
| 11 | Определение координат геодезических пунктов при вариации продолжительности измерений Исследование точности определения координат в зависимости от продолжительности измерений. |
| 12 | Определение координат геодезических пунктов при вариации количества спутников Исследование точности определения координат в зависимости от количества спутников. |
| 13 | Уточненные и точные эфемериды и их использование Исследование точности определения координат в зависимости от различных факторов. |
| 14 | Использование современных программных обеспечений для обработки спутниковых измерений. Использование библиотеки RTKLIV. |
| 15 | Вычисление координат с использование удаленных сервисов постобработки спутниковых данных Исследование точности определения координат в зависимости от различных факторов. |
| 16 | Вычисление координат с использование удаленных сервисов постобработки спутниковых данных Построение геодезических сетей с использованием метода PPP. |
| 17 | Вычисление координат с использование удаленных сервисов постобработки спутниковых данных Построение геодезических сетей с использованием метода PPP. |
| 18 | Вычисление координат с использование удаленных сервисов постобработки спутниковых данных Построение геодезических сетей с использованием метода PPP. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Изучение нормативно-правовых актов, методических материалов и дополнительной литературы |
| 2 | Подготовка к занятиям и выполнение индивидуальных заданий |
| 3 | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| 4 | Выполнение курсового проекта. |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 6 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 5- 10 км, количество исходных пунктов – 1;

2) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 10-50 км, количество исходных пунктов – 1

3) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 5-100 км, количество исходных пунктов – 1;

4) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 5-200 км, количество исходных пунктов – 1;

5) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 5-200 км, количество исходных пунктов – 2;

6) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 5-300 км, количество исходных пунктов – 1;

7) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 5-300 км, количество исходных пунктов – 2;

8) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 100-400 км, количество исходных пунктов – 1;

9) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 100-400 км, количество исходных пунктов – 2;

10) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 400-700 км, количество исходных пунктов – 1;

11) Создание геодезических сетей различных классов точности с использованием ГНСС-методов, в пределе расстояний между пунктами 400-700 км, количество исходных пунктов – 2.

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Геодезия : учебник М.А. Гиршберг Учебник Москва : ИНФРА-М — 384 с. - ISBN 978-5-16-006351-5. , 2022 | ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1840962 (дата обращения: 22.05.2026) |
| 2 | Манойло, Д. С. Использование современных методов спутникового позиционирования для определения координат : учебное пособие для определения координат для студентов изучающих геодезию и геоинформатику / Д. С. Манойло, А. Д. Тихонов, С. О. Макаров. - Москва : РУТ (МИИТ), 2023. - 63 с. | ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2135310 (дата обращения: 22.05.2026) |
| 3 | Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В.В. Авакян. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 616 с. - ISBN 978-5-9729-0309-2. | ЭБС Znanium [сайт]. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1053281 (дата обращения: 22.05.2026) |

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);
- Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru>);
- Официальный сайт Минобрнауки России (<http://www.mon.gov.ru>);

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

Программное обеспечение:

- ТИМ КРЕДО ГНСС;
- Trimble Bisness Centre.

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:

Курсовой проект в 9 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

С.О. Макаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова