

**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)**

**Современные технологии производства геодезических работ**

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: 11.06.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины являются:

- сформировать систему знаний о современных приборах, спутниковых и цифровых технологиях производства геодезических работ;
- сформировать навыки выполнения и обработки геодезических измерений современными методами и представления результатов в цифровом виде.

Задачами дисциплины являются:

- изучить современные приборы, спутниковые методы, лазерное сканирование, аэрофотосъёмку и технологии построения цифровых моделей;
- освоить выполнение, обработку и контроль точности геодезических работ для задач кадастра и строительства.

## 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-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:**

- современные приборы, спутниковые и цифровые технологии производства геодезических работ (ОПК-6);
- методы обработки измерений, оценки точности и интеграции результатов в геоинформационные системы (ПК-3, ПК-7).

### **Уметь:**

- выполнять измерения современными приборами и методами, проводить и обрабатывать наблюдения с оценкой точности (ПК-7);

- строить цифровые модели и представлять результаты геодезических работ в геоинформационных системах (ОПК-6, ПК-3).

**Владеть:**

- навыками производства и обработки геодезических измерений современными технологиями (ПК-7);

- навыками построения цифровых моделей и подготовки отчётных материалов (ОПК-6, ПК-3).

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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	104	48	56
В том числе:			
Занятия лекционного типа	30	16	14
Занятия семинарского типа	74	32	42

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 112 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	<b>Современные геодезические приборы и системы</b> Рассматриваемые вопросы: - электронные тахеометры и их возможности; - спутниковое геодезическое оборудование; - автоматизированные измерительные системы.
2	<b>Спутниковые технологии в геодезии</b> Рассматриваемые вопросы: - методы спутниковых определений; - режимы измерений и их точность; - опорные базовые станции.
3	<b>Электронная тахеометрия</b> Рассматриваемые вопросы: - технология тахеометрической съёмки; - автоматизация измерений; - обработка данных съёмки.
4	<b>Цифровое нивелирование</b> Рассматриваемые вопросы: - цифровые нивелиры и рейки; - технология нивелирования; - обработка результатов.
5	<b>Наземное лазерное сканирование</b> Рассматриваемые вопросы: - принципы и оборудование сканирования; - регистрация облака точек; - обработка и моделирование.
6	<b>Аэрофотосъёмка с БПЛА</b> Рассматриваемые вопросы: - планирование и выполнение съёмки; - фотограмметрическая обработка; - построение моделей и ортофотопланов.
7	<b>Цифровые модели местности</b> Рассматриваемые вопросы: - построение ЦММ по данным съёмки (ОПК-6); - структуры и форматы моделей; - контроль точности.
8	<b>Автоматизация и цифровизация геодезических работ</b> Рассматриваемые вопросы: - автоматизированные технологии; - программные средства обработки; - интеграция данных.
9	<b>Геодезические работы при кадастре</b> Рассматриваемые вопросы: - координатное обеспечение кадастровых работ; - межевание современными методами; - точность определения границ (ПК-7).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	<p><b>Высокоточные координатные определения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы достижения высокой точности;</li> <li>- оценка точности результатов;</li> <li>- контроль измерений.</li> </ul>
11	<p><b>Мониторинг деформаций сооружений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схемы и методы мониторинга;</li> <li>- обработка циклов наблюдений;</li> <li>- анализ деформаций.</li> </ul>
12	<p><b>Инженерно-геодезические изыскания</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состав и технология изысканий;</li> <li>- съёмочное обоснование;</li> <li>- камеральная обработка.</li> </ul>
13	<p><b>Геодезическое сопровождение строительства</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбивочные работы;</li> <li>- исполнительные съёмки;</li> <li>- контроль геометрии.</li> </ul>
14	<p><b>Обработка результатов измерений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнивание измерений;</li> <li>- оценка точности;</li> <li>- формирование отчётных материалов.</li> </ul>
15	<p><b>Геоинформационные технологии в геодезии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интеграция результатов в ГИС (ПК-3);</li> <li>- работа с пространственными данными;</li> <li>- представление результатов.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Поверки и подготовка электронного тахеометра</b></p> <p>- Обучающиеся выполняют поверки и подготовку тахеометра к работе; результат — протокол поверок.</p>
2	<p><b>Тахеометрическая съёмка участка</b></p> <p>- Обучающиеся выполняют съёмку участка тахеометром; результат — полевой журнал и абрис.</p>
3	<p><b>Обработка тахеометрической съёмки</b></p> <p>- Обучающиеся обрабатывают съёмку и строят план; результат — цифровой план участка.</p>
4	<p><b>Спутниковые измерения в режиме «статика»</b></p> <p>Обучающиеся выполняют статические наблюдения; результат — файлы наблюдений.</p>
5	<p><b>Обработка спутниковых измерений</b></p> <p>- Обучающиеся обрабатывают статические измерения; результат — каталог координат.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Спутниковые измерения в режиме RTK - Обучающиеся выполняют измерения в режиме RTK; результат — координаты точек.
7	Цифровое нивелирование - Обучающиеся выполняют нивелирование цифровым нивелиром; результат — журнал нивелирования.
8	Обработка нивелирования - Обучающиеся обрабатывают и уравнивают нивелирный ход; результат — ведомость высот.
9	Наземное лазерное сканирование - Обучающиеся выполняют сканирование объекта; результат — облако точек.
10	Обработка облака точек - Обучающиеся обрабатывают облако точек и строят модель; результат — 3D-модель объекта.
11	Аэрофотосъёмка с БПЛА - Обучающиеся планируют и выполняют съёмку с БПЛА; результат — материалы аэросъёмки.
12	Фотограмметрическая обработка - Обучающиеся строят ортофотоплан и ЦММ по снимкам; результат — ортофотоплан и ЦММ.
13	Построение цифровой модели местности - Обучающиеся строят ЦММ и оценивают её точность; результат — ЦММ с оценкой точности.
14	Оценка точности результатов съёмки - Обучающиеся оценивают точность результатов по контрольным точкам; результат — заключение о точности.
15	Формирование цифрового плана - Обучающиеся формируют цифровой топографический план; результат — цифровой план.
16	Сравнение технологий съёмки - Обучающиеся сравнивают технологии по точности и производительности; результат — сравнительная таблица.
17	Координатное обеспечение межевания - Обучающиеся выполняют координатное обеспечение межевания участка; результат — каталог координат границ.
18	Определение координат характерных точек - Обучающиеся определяют координаты характерных точек границ; результат — ведомость координат.
19	Оценка точности определения границ - Обучающиеся оценивают точность определения границ; результат — заключение о точности.
20	Высокоточные координатные определения - Обучающиеся выполняют высокоточные определения координат; результат — координаты с оценкой точности.
21	Создание съёмочного обоснования - Обучающиеся создают планово-высотное съёмочное обоснование; результат — схема обоснования.
22	Топографическая съёмка для изысканий - Обучающиеся выполняют топосъёмку участка; результат — топографический план.
23	Камеральная обработка изысканий - Обучающиеся обрабатывают материалы изысканий; результат — технический отчёт.
24	Разбивочные работы - Обучающиеся выполняют расчёт и вынос разбивочных элементов; результат — разбивочный чертёж.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
25	Исполнительная съёмка - Обучающиеся выполняют исполнительную съёмку объекта; результат — исполнительная съёмка.
26	Мониторинг деформаций: цикл наблюдений - Обучающиеся выполняют цикл наблюдений за деформациями; результат — журнал наблюдений.
27	Обработка циклов мониторинга - Обучающиеся обрабатывают циклы и определяют смещения; результат — ведомость смещений.
28	Анализ деформаций сооружения - Обучающиеся анализируют деформации и делают выводы; результат — аналитическое заключение.
29	Уравнивание геодезической сети - Обучающиеся уравнивают сеть и оценивают точность; результат — уравненная сеть.
30	Интеграция результатов в ГИС - Обучающиеся импортируют результаты в ГИС; результат — ГИС-проект с результатами.
31	Подготовка отчётных материалов - Обучающиеся формируют отчётные материалы по работам; результат — комплект отчётных материалов.
32	Построение цифровой модели по результатам - Обучающиеся строят цифровую модель участка; результат — цифровая модель участка.
33	Контроль качества геодезических работ - Обучающиеся выполняют контроль качества результатов; результат — протокол контроля.
34	Курсовой проект: сбор данных - Обучающиеся собирают и обрабатывают данные для курсового проекта; результат — обработанные данные.
35	Курсовой проект: построение модели/плана - Обучающиеся строят модель/план по индивидуальному заданию; результат — модель/план КП.
36	Курсовой проект: оформление - Обучающиеся оформляют курсовой проект; результат — пояснительная записка КП.
37	Защита курсового проекта - Обучающиеся представляют и защищают курсовой проект; результат — презентация и защита.

#### 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 планово-высотного съёмочного обоснования современными методами.
2. Топографическая съёмка участка электронным тахеометром.
3. Спутниковые геодезические измерения на объекте.
4. Наземное лазерное сканирование объекта и обработка данных.
5. Аэрофотосъёмка участка с БПЛА и построение ЦММ.
6. Геодезическое обеспечение кадастровых работ на территории.
7. Высокоточные координатные определения на объекте.
8. Мониторинг деформаций сооружения геодезическими методами.
9. Инженерно-геодезические изыскания участка.
10. Построение цифровой модели местности по результатам съёмки.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Щербаков, В. В. Аэрофотосъёмка. Геодезические работы и условные знаки : учебное пособие / В. В. Щербаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск : СГУПС, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-00148-271-0.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/356219">https://e.lanbook.com/book/356219</a> (дата обращения: 22.05.2026)
2	Шоломицкий, А. А. Инженерные геодезические и маркшейдерские работы: теория и практика : учебник для вузов / А. А. Шоломицкий, С. Г. Могильный, Н. С. Косарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-507-53945-1.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/503551">https://e.lanbook.com/book/503551</a> (дата обращения: 22.05.2026)
3	Соловьев, А. Н. Геодезические работы на строительной площадке : учебное пособие / А. Н. Соловьев, М. М. Орехов, В. И. Зиновьев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2014. — 72 с. — ISBN 978-5-9239-0703-2.	ЭБС Лань [сайт]. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/55714">https://e.lanbook.com/book/55714</a> (дата обращения: 22.05.2026)

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

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>);
- Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>);

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- ЭБС издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com/>);
- Информационные справочные системы «КонсультантПлюс», «Гарант».

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

Программное обеспечение:

- QGIS
- ТИМ КРЕДО ДАТ5
- ТИМ КРЕДО НИВЕЛИР
- ТИМ КРЕДО ЗД СКАН
- ТИМ КРЕДО ГНСС
- ТИМ КРЕДО ТРАНСКОР
- ТИМ КРЕДО ИЗЫСКАНИЯ
- ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ
- Agisoft Metashape
- Nanocad

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 7, 8 семестрах.

Курсовой проект в 8 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»

Д.С. Манойло

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова