

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 ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониним 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 ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 72156

Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович

Дата: 01.09.2026

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Высокоточные координатные определения Рассматриваемые вопросы: - методы достижения высокой точности; - оценка точности результатов; - контроль измерений.
11	Мониторинг деформаций сооружений Рассматриваемые вопросы: - схемы и методы мониторинга; - обработка циклов наблюдений; - анализ деформаций.
12	Инженерно-геодезические изыскания Рассматриваемые вопросы: - состав и технология изысканий; - съёмочное обоснование; - камеральная обработка.
13	Геодезическое сопровождение строительства Рассматриваемые вопросы: - разбивочные работы; - исполнительные съёмки; - контроль геометрии.
14	Обработка результатов измерений Рассматриваемые вопросы: - уравнивание измерений; - оценка точности; - формирование отчётных материалов.
15	Геоинформационные технологии в геодезии Рассматриваемые вопросы: - интеграция результатов в ГИС (ПК-3); - работа с пространственными данными; - представление результатов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

№ 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: https://e.lanbook.com/book/356219 (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: https://e.lanbook.com/book/503551 (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: https://e.lanbook.com/book/55714 (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 3Д 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:

директор

Д.С. Манойло

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова