

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Геодезические работы в строительстве**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Геоинформационные технологии при  
проектировании, строительстве и  
эксплуатации транспортной инфраструктуры

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: 14.04.2024

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

Целью преподавания учебной дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических знаний, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации транспортной инфраструктуры, а также ознакомление с современными технологиями, используемыми в геодезических приборах, методах измерений и вычислений, построении геодезических сетей и производстве съемок.

Задачи дисциплины:

- изучение состава и организации геодезических работ при различного рода изысканиях на всех стадиях проектирования сооружений;
- изучение методов и средств при переносе проекта сооружения в натуру, сопровождении строительства подземной, надземной частей сооружений и монтаже строительных конструкций;
- изучение организации геодезического мониторинга за зданиями и сооружениями, требующими специальных наблюдений в процессе эксплуатации.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-3** - способен руководить профессиональным коллективом работников подразделения, выполняющего проектно-изыскательские или строительные работы, а также работы по техническому обслуживанию транспортных объектов и сооружений;

**ПК-28** - Способен выполнять геодезическое сопровождение строительства, реконструкции и ремонтов на участках, оснащенных ВКС.

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

### **Знать:**

Назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения;

Устройство специальных инженерно-геодезических приборов;

Современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях, подготовке и выносе проектов в натуру;

Современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и изучения опасных геодинамических процессов;

Основы планирования и производства геодезических работ в строительстве

**Уметь:**

Выполнять поверки, юстировку и эксплуатацию специальных геодезических приборов и инструментов, предназначенных для решения задач инженерной геодезии

Выполнять крупномасштабные топографические съемки территорий, съемки подземных коммуникаций, исполнительные съемки и обмерные работы

Выполнить геодезические изыскания, создавать изыскательные планы и оформлять исполнительную документацию

Выполнять инженерно-геодезические работы по перенесению проектов в натуру

Контролировать сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ

Вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений

Создавать геодезическую подоснову для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства

**Владеть:**

Практическим опытом в получении и обработке инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружений при его строительстве и эксплуатации

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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):	64	64
В том числе:		

Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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	<p><b>Введение в геодезические работы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие геодезических работ и их назначение.</li> <li>- Виды геодезических работ.</li> <li>- Геодезическое оборудование и инструменты.</li> <li>- Принципы работы с геодезическим оборудованием.</li> </ul>
2	<p><b>Приборы и оборудование для геодезических работ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные приборы и оборудование, используемые в геодезии.</li> <li>- Нивелиры и их использование для определения высоты точек.</li> <li>- Теодолиты и их применение для измерения углов и расстояний.</li> <li>- Тахеометры и их роль в современной геодезии.</li> <li>- ГНСС-приемники и их использование в геодезических измерениях.</li> <li>- Геодиметры и их использование для измерения деформаций.</li> <li>- Лазерные сканирующие системы и их роль в создании трехмерных моделей.</li> <li>- Маркшейдерские приборы и их использование при разработке месторождений.</li> <li>- Современные геодезические программные продукты и их использование.</li> </ul>
3	<p><b>Топографические съемки и их виды</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие топографической съемки: определение, цели и задачи.</li> <li>- Виды топографических съемок: наземные, воздушные, космические.</li> <li>- Наземные топографические съемки: теодолитная съемка, тахеометрическая съемка, мензульная съемка.</li> <li>- Воздушные топографические съемки: аэрофотосъемка, тепловизионная съемка, лазерная съемка.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Космические топографические съемки: спутниковая съемка, радарная съемка, интерферометрическая съемка.</li> <li>- Применение различных видов топографических съемок в зависимости от масштаба, рельефа местности и поставленных задач.</li> <li>- Точность и разрешение различных видов топографических съемок.</li> <li>- Программное обеспечение для обработки данных топографических съемок и создания цифровых моделей местности.</li> <li>- Нормативные документы и стандарты, регламентирующие проведение топографических съемок и создание топографических планов и карт.</li> </ul>
4	<p><b>Геодезическое обеспечение строительства</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные задачи геодезического обеспечения строительства.</li> <li>- Этапы геодезического обеспечения строительных работ.</li> <li>- Создание опорной и разбивочной сетей на площадке строительства.</li> <li>- Геодезическое сопровождение строительно-монтажных работ.</li> <li>- Исполнительная съемка элементов строительных конструкций и инженерных систем.</li> <li>- Автоматизированные системы геодезического обеспечения строительного производства.</li> <li>- Точность и контроль качества геодезических работ на всех этапах строительства.</li> <li>- Нормативно-правовая база геодезического обеспечения в строительстве.</li> </ul>
5	<p><b>Геодезические работы при планировке территории</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения о геодезических работах при планировке территорий.</li> <li>- Подготовительные работы и сбор исходных данных.</li> <li>- Определение границ и площадей участков.</li> <li>- Вертикальная планировка территории.</li> <li>- Расчет объемов земляных работ.</li> <li>- Разбивочные работы и перенос проекта в натуру.</li> <li>- Контроль и приемка выполненных работ.</li> </ul>
6	<p><b>Геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Задачи геодезического контроля точности геометрических параметров зданий и сооружений.</li> <li>- Методы и средства геодезического контроля.</li> <li>- Контроль вертикальности и горизонтальности конструкций.</li> <li>- Контроль прямолинейности и плоскостности элементов зданий и сооружений.</li> <li>- Контроль размеров и взаимного расположения элементов конструкций.</li> <li>- Особенности геодезического контроля при монтаже сборных конструкций.</li> <li>- Использование современных технологий (лазерные сканеры, тахеометры) для геодезического контроля.</li> <li>- Обработка результатов геодезического контроля и составление отчетной документации.</li> <li>- Требования к квалификации специалистов, осуществляющих геодезический контроль.</li> </ul>
7	<p><b>Геодезическая разбивка строительных конструкций</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Геодезическая разбивка как этап строительного производства.</li> <li>- Подготовка к геодезической разбивке: сбор и анализ исходных данных, выбор методов и инструментов.</li> <li>- Разбивка осей и высотных отметок на строительной площадке.</li> <li>- Разбивка котлована и установка временных реперов.</li> <li>- Разбивка фундаментов и стен.</li> <li>- Разбивка конструкций кровли и перекрытий.</li> <li>- Разбивка инженерных сетей и коммуникаций.</li> <li>- Исполнительные съемки и контроль точности геодезической разбивки.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оформление исполнительной документации по результатам геодезической разбивки.</li> <li>- Соблюдение требований безопасности при проведении геодезической разбивки строительных конструкций.</li> </ul>
8	<p><b>Нивелирование и его виды</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды нивелирования:</li> <li>- Принципы работы с нивелиром.</li> <li>- Проведение измерений при геометрическом нивелировании.</li> <li>- Расчёт высот точек при нивелировании.</li> <li>- Использование результатов нивелирования для решения различных задач.</li> <li>- Точность и контроль нивелирования.</li> <li>- Современные технологии и приборы для нивелирования.</li> <li>- Техника безопасности при проведении нивелирования.</li> </ul>
9	<p><b>Геодезические изыскания для строительства</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Роль и значение геодезических изысканий в процессе строительства.</li> <li>- Состав и порядок проведения геодезических изысканий.</li> <li>- Подготовительный этап: сбор и обработка исходных данных, анализ имеющихся материалов.</li> <li>- Полевые работы: рекогносцировка местности, разбивка сети опорных пунктов, топографическая съёмка территории.</li> <li>- Камеральные работы: обработка результатов полевых измерений, составление топографических планов и профилей, подготовка отчетной документации.</li> <li>- Составление программы геодезических изысканий</li> <li>- Использование современных геодезических приборов, программного обеспечения и информационных технологий для повышения качества и эффективности геодезических изысканий.</li> </ul>
10	<p><b>Спутниковые технологии в геодезии</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы спутниковых технологий в геодезии: принципы работы спутниковых систем и основные термины.</li> <li>- История развития спутниковых систем навигации.</li> <li>- Спутниковое оборудование и его основные компоненты.</li> <li>- Методы спутниковых геодезических измерений: абсолютные и относительные методы.</li> <li>- Технология работы с ГНСС-приемниками: настройка, калибровка и проведение измерений.</li> <li>- Обработка спутниковых измерений и уравнивание полученных данных.</li> <li>- Погрешности спутниковых измерений, их классификация и способы минимизации.</li> <li>- Преимущества и недостатки спутниковых методов геодезических измерений в сравнении с традиционными методами.</li> <li>- Перспективы развития спутниковой геодезии и ее интеграция с другими технологиями геопространственных исследований.</li> </ul>
11	<p><b>Цифровые и графические методы обработки геодезических данных</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Цифровые методы обработки геодезической информации: общие сведения и принципы работы.</li> <li>- Графические методы представления геодезических данных: использование карт, планов, профилей и других графических материалов.</li> <li>- Использование специализированного программного обеспечения для обработки геодезических данных и создания цифровых моделей объектов.</li> <li>- Применение геоинформационных систем (ГИС) в обработке и анализе геодезических данных, создание цифровых моделей рельефа и объектов.</li> <li>- Использование технологий дистанционного зондирования и обработки аэрокосмических снимков для получения информации о местности и объектах.</li> <li>- Трехмерное моделирование в геодезии, создание трехмерных моделей объектов и территорий с</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	использованием данных геодезических измерений. - Методы обработки и анализа геодезических данных с использованием статистических и математических методов, а также применение теории вероятностей и математической статистики. - Оценка точности и достоверности результатов цифровой и графической обработки геодезической информации, методы контроля качества и проверки данных.
12	Геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений Рассматриваемые вопросы: - Цели и задачи геодезических наблюдений за деформациями. - Основные причины возникновения деформаций строительных объектов. - Классификация деформаций и методы их изучения. - Организация и планирование геодезических наблюдений. - Выбор опорных и деформационных марок, их установка и маркировка. - Проведение периодических наблюдений и измерений с использованием современных геодезических приборов. - Обработка и анализ результатов наблюдений, выявление закономерностей и тенденций в деформациях. - Прогнозирование и оценка степени опасности деформаций для безопасности эксплуатации зданий и сооружений. - Разработка рекомендаций и предложений по предотвращению и устранению деформаций, а также по контролю за их развитием.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение принципов работы и настройка геодезического оборудования
2	Обработка журнала технического нивелирования трассы. Построение продольного и поперечного профиля трассы по результатам нивелирования
3	Построение плана трассы. Расчет элементов круговых кривых и пикетажных значений главных точек кривых. Составление ведомости углов поворота, прямых и кривых
4	Вертикальная планировка участка под горизонтальную площадку. Геодезические расчеты при проектировании площадки
5	Определение объемов земляных работ и построение картограммы при проектировании горизонтальной площадки
6	Подготовка данных для выноса проекта сооружения в натуру
7	Элементы геодезических разбивочных работ и методика их выполнения. Способы разбивки точек и осей
8	Детальная разбивка круговых кривых. (способ прямоугольных координат, способ полярных координат, способ продолженных хорд)
9	Изучение способов измерения горизонтальных смещений и осадок инженерных сооружений

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Геодезия М.А. Гиршберг Учебник Москва : ИНФРА-М - 384 с. - ISBN 978-5-16-006351-5. , 2022	Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840962">https://znanium.com/catalog/product/1840962</a> . – Режим доступа: по подписке.
2	Геодезия А.Г. Юнусов , А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин Учебник М.: Гаудеамус: Академический проект. -409 с. -(Gaudeamus) , 2020	Текст: элеконтронный. – URL: <a href="https://obuchalka.org/20211211139313/geodeziya-unusov-a-g-belikov-a-b-baranov-v-n-kashirkin-u-u-2020.html">https://obuchalka.org/20211211139313/geodeziya-unusov-a-g-belikov-a-b-baranov-v-n-kashirkin-u-u-2020.html</a> Режим доступа: в свободном доступе
3	Инженерно-геодезическое сопровождение строительства и эксплуатации зданий, сооружений Т. И. Хаметов Учебное пособие Вологда : Инфра-Инженерия , 2021	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/192659">https://e.lanbook.com/book/192659</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

<http://library.miit.ru/> - Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ.

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

[www.kadastr.ru](http://www.kadastr.ru) / Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости Российской Федерации.

[www.mgi.ru](http://www.mgi.ru) / Официальный сайт Федерального агентства по управлению государственным имуществом Российской Федерации.

[www.msh.mosreg.ru](http://www.msh.mosreg.ru) / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области.

[www.roskadastr.ru](http://www.roskadastr.ru) [www.mgi.ru](http://www.mgi.ru) / Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры».

[www.gisa.ru](http://www.gisa.ru) / Официальный сайт ГИС-ассоциации.

<http://национальныйатлас.рф/> Интернет-атлас «Национальный атлас России».

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

При осуществлении образовательной деятельности используется следующее программное обеспечение:

1. Комплекс Credo(Dat, Topolan, ГНСС)
2. Trimble Business Centre
3. NanoCAD (или аналогичная CAD система).

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

Две специализированные аудитории для лабораторных работ и лекций, снабженные кронштейнами для установки геодезических приборов, специальными геодезическими знаками, нивелирными рейками с осветительными устройствами.

Три учебные лаборатории: геодезическая, фотограмметрическая и лаборатория спутниковой навигации – с парком современных геодезических и фотограмметрических приборов, комплектами приемников глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS и периферийным оборудованием.

Класс геоинформационных технологий, оснащенных локальной вычислительной сетью, включающей сервер, станции сканирования и обработки растровых и векторных изображений и рабочие станции для обучения пользования клиентской частью геоинформационных систем.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 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

ассистент кафедры «Геодезия,  
геоинформатика и навигация»

С.О. Макаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова