

**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  
08.03.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Инженерное обеспечение строительства. Геодезия**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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: 05.05.2025

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Инженерное обеспечение строительства. Геодезия - являются формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста к использованию современных автоматизированных приборов, технологий и программных средств выполнения инженерно-геодезических работ при решении практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-исследовательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

В задачи освоения дисциплины входит овладение навыками работы с топографическими планами и картами; с геодезическими приборами и инструментами на всех этапах проведения геодезических работ.

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

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

**ОПК-5** - Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

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

### **Знать:**

Нормативную документацию, способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства.

### **Уметь:**

Обучающийся должен уметь выбирать и применять актуальные нормативные документы для решения задач изысканий; определять оптимальный состав и объём изыскательских работ в соответствии с техническим заданием и особенностями объекта; выполнять базовые измерения и наблюдения при инженерно-геодезических изысканиях; обрабатывать первичные данные изысканий (в том числе с использованием специализированного ПО), выполнять необходимые расчёты и анализировать результаты; оформлять отчётную документацию (технические отчёты, графики, карты, ведомости) в соответствии с требованиями стандартов; координировать взаимодействие участников изыскательского процесса и

контролировать соблюдение сроков и качества работ.

### **Владеть:**

Обучающийся должен владеть:

практическими навыками проведения базовых измерений и наблюдений в рамках инженерно-геодезических изысканий (включая работу с геодезическими приборами и оборудованием);

методиками обработки полевых и лабораторных данных инженерных изысканий, в том числе с применением специализированного программного обеспечения (расчётные комплексы, ГИС, САД-системы);

навыками оформления и представления результатов изысканий в виде технической отчётности: технических отчётов, графиков, карт, планов, ведомостей и иных документов в соответствии с действующими стандартами и регламентами;

алгоритмами выбора и применения нормативно-технической документации для решения конкретных задач инженерных изысканий;

навыками планирования и организации изыскательских работ: определения состава, объёма и последовательности операций в зависимости от технического задания и особенностей объекта;

приёмами координации взаимодействия участников изыскательского процесса (инженеров, техников, лаборантов, подрядных организаций);

методами контроля качества и сроков выполнения изыскательских работ, включая проверку соответствия результатов требованиям технического задания и нормативных документов;

навыками соблюдения требований охраны труда, промышленной и экологической безопасности при проведении полевых и камеральных изыскательских работ;

умениями анализировать и интерпретировать данные изысканий для принятия проектных решений (в том числе с учётом особенностей грунтов, гидрогеологических условий, техногенных факторов);

технологиями цифрового документирования и архивации результатов изысканий, включая работу с электронными базами данных и геоинформационными системами.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 148 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>Раздел I Предмет, задачи и методы геодезии, основанные этапы истории её развития и связь с другими науками.</p> <p>Роль геодезии в хозяйственном развитии страны и в решении проблем рационального использования земельного фонда. Учреждения и организации, планирующие и выполняющие геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Единицы измерений, применяемые в геодезии. Понятие об основных этапах производства геодезических работ. Земля и отображение ее поверхности на плоскости. Понятия о физической поверхности Земли, ее форме и размерах, гравитационном поле Земли. Уровненная поверхность, геоид, эллипсоид Красовского. Определение положения точек на поверхности Земли и общее представление о системах координат в геодезии.</p> <p>Основные понятия о проекции Гаусса-Крюгера. Система плоских прямоугольных координат, приращения координат. Система высот в геодезии. Понятие о принципах отображения поверхности Земли на плоскости – картографические проекции, ортогональная проекция. Горизонтальные и вертикальные плоскости. Горизонтальный угол и угол наклона. Профиль местности. Формулы для</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	вычисления горизонтального положения и превращения между точками.
2	<b>Раздел 2 Ориентирование направлений.</b> Географический и магнитный меридиан. Склонение магнитной стрелки. Азимуты и румбы, связи между ними. Дирекционный угол, понятие о сближении меридианов. Вычисление дирекционных углов по известным горизонтальным углам между линиями. Передача дирекционных углов на смежные линии. Карта. План. Профиль. Масштаб, формы их выражения. Точность масштаба. Измерение длин линий на плане. Условные знаки на топографических картах и планах
3	<b>Раздел 3 Изображение рельефа на топографических планах.</b> Основные формы рельефа и их элементы. Метод горизонталей. Высота сечения, заложение ската. Уклон линии, крутизна ската. Общие понятия об измерениях. Погрешности измерения. Метод арифметической середины. Средняя квадратичная погрешность (разбор конкретных ситуаций)
4	<b>Раздел 4 Измерение линий местности.</b> Определений недоступных для непосредственного измерения. Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Сущность измерения горизонтального и вертикального углов, выполняемых при съемке местности. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Угломерные геодезические приборы. Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Источники погрешностей при измерении угла.
5	<b>Раздел 5 Нивелирование.</b> Способы определения превышений. Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Классификация геодезических сетей. Государственная плановая геодезическая сеть, методы ее построения. Сети триангуляции, полигонометрии, трилатерации, линейно-угловые сети. Основные характеристики различных классов сети. Закрепление пунктов сетей (центры и наружные знаки)
6	<b>Раздел 6 Государственная нивелирная сеть.</b> Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Прямая геодезическая задача. Обратная геодезическая задача. Вычисление координат точки пересечения двух прямых. Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента. Последовательное нивелирование. Нивелирные рейки. Установка реек в отвесное положение.
7	<b>Раздел 7 Продольное нивелирование.</b> Основные этапы работ. Рекогносцировка и разбивка пикетажа на трассе. Разбивка поперечников. Нивелирование трассы. Обработка журнала нивелирования. Составление профиля трассы. Проектирование на профиле. Нивелирование поверхности. Способ параллельных линий, способ магистралей с поперечниками, способ нивелирования по квадратам
8	<b>Раздел 8 Определение превышения методом тригонометрического нивелирования.</b> Виды геодезических съемок. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети. Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений. Составление плана тахеометрической съемки.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Предмет, задачи и методы геодезии, основанные этапы истории её развития и связь с другими науками.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	Понятие о принципах отображения поверхности Земли на плоскости – картографические проекции, ортогональная проекция. Горизонтальные и вертикальные плоскости. Горизонтальный угол и угол наклона. Профиль местности. Формулы для вычисления горизонтального положения и превращения между точками.
2	<b>Ориентирование направлений.</b> Карта. План. Профиль. Масштаб, формы их выражения. Точность масштаба. Измерение длин линий на плане. Условные знаки на топографических картах и планах
3	<b>Изображение рельефа на топографических планах.</b> Общие понятия об измерениях. Погрешности измерения. Метод арифметической середины. Средняя квадратичная погрешность (разбор конкретных ситуаций)
4	<b>Измерение линий местности.</b> Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Источники погрешностей при измерении угла.
5	<b>Нивелирование. Сущности, виды и назначение нивелирования.</b> Сети триангуляции, полигонометрии, трилатерации, линейно-угловые сети. Основные характеристики различных классов сети. Закрепление пунктов сетей
6	<b>Государственная нивелирная сеть.</b> Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента. Последовательное нивелирование. Нивелирные рейки. Установка реек в отвесное положение
7	<b>Продольное нивелирование.</b> Методы прогнозирования в инженерной геологии.
8	<b>Определение превышения методом тригонометрического нивелирования.</b> Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений. Составление плана тахеометрической съемки.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельно изучить темы: Понятие о принципах отображения поверхности Земли на плоскости – картографические проекции, ортогональная проекция. Горизонтальные и вертикальные плоскости. Горизонтальный угол и угол наклона. Профиль местности. Формулы для вычисления горизонтального положения и превращения между точками.
2	Изучить следующие темы: Карта. План. Профиль. Масштаб, формы их выражения. Точность масштаба. Измерение длин линий на плане. Условные знаки на топографических картах и планах
3	Самостоятельное изучение литературы
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Построение продольного и поперечного профилей местности и проектирование трассы автодороги

обработка пикетажного журнала и журнала геометрического нивелирования;

построение продольного профиля (масштабы: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:200);

построение поперечного профиля (масштабы: горизонтальный 1:500, вертикальный 1:500);

нанесение проектной линии на продольный профиль;

оформление документации.

Обработка результатов теодолитного хода и построение ситуационного плана

вычисление координат вершин теодолитного хода;

построение схемы хода по измеренным углам;

составление ситуационного плана участка местности.

Вычислительная обработка тахеометрической съёмки и построение топографического плана

расчёт высот вершин (точек) теодолитного хода;

обработка журнала тахеометрической съёмки;

нанесение пикетов (речных точек) на ситуационный план;

интерполирование и проведение горизонталей;

оформление топографического плана.

Геодезическая подготовка данных для выноса проекта в натуру

расчёт разбивочных элементов (углов, расстояний, превышений);

составление разбивочного чертежа;

проверка точности проектных данных.

Проектирование вертикальной планировки участка

построение картограммы земляных работ;

расчёт объёмов выемки и насыпи методом четырёхгранных или трёхгранных призм;

оптимизация баланса земляных масс.

Геодезические работы при строительстве линейных сооружений (трассирование)

камеральное трассирование вариантов трассы;

полевое обследование и выбор оптимального варианта;

разбивка пикетажа и элементов кривых;

нивелирование трассы и планово-высотная привязка.

## Создание планово-высотной съёмочной сети

проектирование сети (выбор плотности и типа знаков);

расчёт точности измерений;

уравнивание сети и оценка точности;

составление каталога координат и высот пунктов.

## Геодезический контроль геометрических параметров зданий

измерение отклонений от проектного положения конструкций;

составление исполнительных схем;

анализ причин несоответствий и разработка рекомендаций.

## Наблюдение за деформациями сооружений

проектирование сети деформационных марок;

циклические измерения осадок, кренов, горизонтальных смещений;

обработка результатов и построение графиков деформаций;

оценка устойчивости сооружения.

Использование ГИС и спутниковых технологий в инженерно-геодезических изысканиях

сбор данных с помощью GNSS-оборудования (ГЛОНАСС/GPS);

обработка спутниковых измерений в специализированном ПО;

создание цифровой модели местности (ЦММ);

интеграция геодезических данных в геоинформационную систему.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Инженерная геодезия и геоинформатика Под ред. С.И. Матвеева. Учебник Академический проект; Фонд «Мир» , 2012 - 553 с. , 2012	библиотека РОАТ
2	Основы топографии и инженерной геодезии. Основы инженерной геодезии Соловьев А.Н Учебное пособие Книга 2015, Санкт-Петербург, - 132 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/68451">https://e.lanbook.com/book/68451</a>
3	Инженерная геодезия. Макаров К.Н. Учебник Издательство Юрайт, 2016. — 348 с.,	<a href="https://urait.ru/book/inzhenernaya-geodeziya-513528">https://urait.ru/book/inzhenernaya-geodeziya-513528</a> электронная библиотека Юрайт

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

Ресурсы сети «Интернет»:

<http://www.geotop.ru> – Навигация в интернете. Отраслевой Каталог. Геодезия, Картография, ГИС;

мировые лидеры по производству геодезических приборов и оборудования:

<http://www.zawod.ru/zavod/uomz.html> – Официальный сайт Уральского оптико-механического завода;

<http://www.leica-geosystems.com> – Официальный сайт Leica Geosystems;

<http://global.topcon.com> – Официальный сайт Topcon;

<http://www.trimble.com> – Официальный сайт Trimble;

<http://www.sokkia.ru/index.php> – Официальный сайт Sokkia;

<http://en.setlsurvey.com> – Официальный сайт SETL;

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 и Adobe Acrobat Reader актуальной версии. Программный комплекс «CREDO», «AutoCAD».

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения для выполнения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением для выполнения лабораторных работ

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

У.Д. Ниязгулов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова