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

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Инженерная геодезия и геоинформатика

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Строительство магистральных железных дорог

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 учебной дисциплины "Инженерная геодезия и геоинформатика" являются применение студентом знаний и умения, а так же получение практических навыков по использованию современных геодезических приборов и технологий для выполнения инженерно-геодезических изысканий, а так же обеспечения строительства транспортных сооружений, включая строительство железных дорог, мостов, транспортных тоннелей.

Задачами дисциплины являются:

- овладение навыками работы с топографическими планами и картами;
- овладение навыками работы с геодезическими приборами и инструментами на всех этапах проведения геодезических работ;
- формирование у обучающихся знаний методов геодезических измерений, теории и технологии инженерно-геодезических изысканий железных дорог, мостовых переходов, тоннелей, геодезической подготовки проектов и выносе их в натуру.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

**ПК-4** - способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.

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

**Знать:**

- нормативную базу в области инженерных изысканий;
- основные методы проведения инженерных изысканий;
- основные геодезические приборы;
- источники ошибок при выполнении геодезически измерений

**Уметь:**

- решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

- организовывать и выполнять инженерно-геодезические работы в том числе с применением цифровых моделей местности;

- выполнять топографическую съемку местности, и составлять топографический план по результатам съемки;

- выполнять геометрическое нивелирование для получения продольного и поперечных профилей линейных объектов

**Владеть:**

- основными методами математической обработки результатов геодезических измерений;

- современными технологиями производства геодезических работ

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 | |
| | | №1 | №2 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 96 | 48 | 48 |
| В том числе: | | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 64 | 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 84 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 | Предмет геодезия. Понятие о формах и размерах Земли<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Место геодезии среди других дисциплин. Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Историческая справка о развитии геодезии.<br>- Понятие о фигуре и размерах Земли. Метод проекций в геодезии. Системы координат, применяемые в геодезии. Высоты точек земной поверхности. Влияние кривизны земли на определение горизонтальных и вертикальных расстояний. |
| 2 | Решение задач по топографическим планам и картам<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Ориентирование линий на местности. Азимуты дирекционные углы и румбы. Связь между истинным и магнитным азимутом<br>- Топографические планы и карты. Понятие о плане и карте. Задачи, решаемые по топографическим планам и картам. |
| 3 | Государственные геодезические сети (ГГС)<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Назначение и виды геодезических сетей.<br>- Методы создания геодезических сетей (триангуляция, трилатерация, полигонометрия). |
| 4 | Рельеф<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- формы рельефа;<br>- способы отображения рельефа на картах и планах;<br>- понятие "профиль";<br>- цифровые модели местности |
| 5 | Угломерные приборы. Теодолит.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятия горизонтального и вертикального углов, принципы их измерения;<br>- типы и классификация угломерных приборов |
| 6 | Поверки теодолита. Тахеометр<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- поверки теодолитов (тахеометров);<br>- юстировки теодолитов (тахеометров) |
| 7 | Теодолитный ход.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- съемочные геодезические сети;<br>- виды полигонометрических ходов;<br>- полевые и камеральные работы при проложении теодолитного хода;<br>- способы съемки ситуации |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 8 | Государственные геодезические сети (ГГС)<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- методы построения геодезических сетей;<br>- структура государственной геодезической сети;<br>- точность геодезических сетей;<br>- виды геодезических съемок |
| 9 | Аэрофотосъемка<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- используемые типы летательных аппаратов;<br>- виды аэрофотосъемок;<br>- фотограмметрические методы;<br>- аппаратура и программное обеспечение;<br>- дешифрирование аэрофотоснимков |
| 10 | Разбивочные работы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общие сведения о разбивочных работах;<br>- геодезическая осонова разбивочных работ;<br>- виды разбивочных работ;<br>- подготовка проекта для выноса в натуру;<br>- расчет необходимой точности и подбор оборудования для разбивочных работ |
| 11 | Нивелирование<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие "нивелирование";<br>- типы высот;<br>- методы и способы нивелирования;<br>- влияние кривизны Земли и рефракции на результаты |
| 12 | Устройства для измерения превышений<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- виды и классификация нивелиров;<br>- нивелирные рейки;<br>- классы нивелирования, технические требования и методики выполнения;<br>- поверки нивелиров |
| 13 | ГНСС<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- История развития ГНСС;<br>- Сегменты системы;<br>- Существующие ГНСС-системы;<br>- Метод определения псевдодальностей;<br>- Принцип определения координат;<br>- Способы и методы проведения работ спутниковыми методами. |
| 14 | ГНСС. Приемники и виды ошибок.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Классификация спутниковых приёмников;<br>- Основные виды ошибок ГНСС и способы их уменьшения. |
| 15 | Географические информационные системы (ГИС)<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Геоинформационные системы;<br>- Основные положения;<br>- Виды графики;<br>- Перечень основных систем. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|---|---|
| 16 | ГИС. Свойства проекта.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Свойства проекта ГИС;<br>- Варианты отображения информации. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 1 | Понятие о карте и плане. Масштабы. Точность масштаба<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие о формах и размерах Земли;<br>- системы координат, применяемые в геодезии;<br>- масштаб. Виды масштабов;<br>- определение координат по карте |
| 2 | Топографическая карта. Ориентирование направлений<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- ориентирные углы (истинный азимут, магнитный азимут, дирекционный угол);<br>- понятие Румб, связь румбов и дирекционных углов;<br>- прямая и обратная геодезические задачи |
| 3 | Топографическая карта. Изображение рельефа на картах и планах<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- изображение рельефа горизонталями;<br>- свойства горизонталей;<br>- формы рельефа;<br>- определение уклона линии;<br>- аналитическое и графическое интерполирование;<br>- построение продольного профиля по заданной линии;<br>- виды условных знаков на картах и планах |
| 4 | Устройство теодолита<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные элементы теодолита;<br>- горизонтирование прибора;<br>- устройство отсчетных устройств оптических теодолитов;<br>- снятие отсчетов на одну точку при КЛ и КП |
| 5 | Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом полным приемом<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- установка и приведение прибора в рабочее состояние;<br>- выполнение измерений на 2 точки полным приемом;<br>- вычисление значений горизонтального угла между двумя точками и вертикальные углы на каждую из точек |
| 6 | Поверки теодолита<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие поверка и юстировка геодезических приборов;<br>- основные оси теодолита;<br>- поверка цилиндрического уровня;<br>- поверка коллимационной погрешности; |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| | - поверка перпендикулярности оси вращения трубы к оси вращения теодолита;<br>- поверка горизонтальности сетки нитей |
| 7 | РГР. Обработка журнала горизонтальных углов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- исходные пункты теодолитной съемки;<br>- понятие теодолитного хода. Состав работ при проложении ходов;<br>- вычисление горизонтальных углов в полуприемах;<br>- вычисление средних значений углов;<br>- вычисление угловой невязки теодолитного хода;<br>- контроль величины угловой невязки;<br>- уравнивание угловых измерений |
| 8 | РГР. Ведомость координат точек теодолитного хода<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- вычисление дирекционных углов;<br>- вычисление горизонтальных проложений;<br>- вычисление приращений координат;<br>- определение линейных невязок, СКО и относительной невязки;<br>- определение качества построения теодолитного хода;<br>- определение поправок в приращения координат;<br>- вычисление координат съемочных пунктов |
| 9 | РГР. Вычерчивание координатной сетки<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- построение сетки координат;<br>- оцифровка координатной сетки;<br>- нанесение исходных и съемочных пунктов на план по координатам;<br>- контроль правильности нанесения пунктов по горизонтальным проложениям и дирекционным углам |
| 10 | РГР. Вычисление отметок точек теодолитного хода<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- вычисление М0;<br>- вычисление углов наклона;<br>- понятия «прямой» и «обратный» углы наклона;<br>- вычисление превышений между пунктами;<br>- уравнивание высотных измерений;<br>- вычисление отметок съемочных пунктов |
| 11 | РГР. Обработка журнала тахеометрической съемки<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- схемы выполнения тахеометрической съемки;<br>- ориентирование станции тахеометрии;<br>- обработка журнала тахеометрической съемки;<br>- нанесение на план точек тахеометрии |
| 12 | РГР. Методы съемки ситуации<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- полярная засечка;<br>- угловая засечка;<br>- линейная засечка;<br>- метод створов;<br>- метод перпендикуляров |
| 13 | РГР. Нанесение на план горизонталей<br>Рассматриваемые вопросы: |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| | - определение направлений интерполирования;<br>- методика аналитического интерполирования;<br>- методика графического интерполирования (по палетке);<br>- принципы анализа рельефа по горизонталям |
| 14 | РГР. Оформление топографического плана<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- внешняя и внутренние рамки топографического плана;<br>- зарамочное оформление;<br>- условные знаки топографических планов |
| 15 | Электронный теодолит<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- устройство и элементы электронного теодолита;<br>- центрирование и горизонтирование прибора;<br>- выполнение измерений, особенности вычисления вертикальных углов |
| 16 | Выполнение тахеометрической съемки электронным теодолитом<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- установка теодолита;<br>- задание условной системы координат и ориентирование прибора;<br>- тахеометрическая съемка характерных точек помещения (не менее 4 точек);<br>- составление плана помещения по результатам съемки |
| 17 | Нивелирование<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- понятие «высота» и «превышение»;<br>- виды высот в геодезии;<br>- виды нивелирования;<br>- типы нивелиров;<br>- устройство оптического нивелира;<br>- нивелирные рейки;<br>- аксессуары для нивелирования (колья, костыли, башмаки);<br>- снятие отсчета по рейке |
| 18 | Работа на станции технического нивелирования<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- схема станции технического нивелирования и связь величин;<br>- способы нивелирования «вперед» и «из середины»;<br>- построение нивелирного хода;<br>- порядок операций на станции технического нивелирования;<br>- выполнение измерений с одной станции на заднюю, переднюю и две промежуточных точки;<br>- обработка журнала технического нивелирования, вычисление отметок передней и двух промежуточных точек |
| 19 | Поверки нивелира<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные оси нивелира;<br>- поверка круглого уровня;<br>- поверка сетки нитей;<br>- поверка главного условия нивелира |
| 20 | РГР. Обработка журнала технического нивелирования трассы<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- превышение между станциями;<br>- постраничный контроль |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 21 | РГР. Уравнивание нивелирного хода<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- подсчет теоретической суммы превышений;<br>- вычисление высотной невязки;<br>- вычисление допустимой невязки;<br>- распределение поправок;<br>- вычисление отметок связующих точек;<br>- определение горизонта инструмента;<br>- вычисление отметок промежуточных точек |
| 22 | РГР. Расчет круговых и переходных кривых в плане<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- определение элементов круговой кривой;<br>- расчет круговых кривых;<br>- расчет переходных кривых |
| 23 | РГР. Вычерчивание продольного профиля<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- вычерчивание шапки профиля;<br>- расстановка пикетажа;<br>- нанесение отметок земли. |
| 24 | РГР. Элементы проектирования продольного профиля ж.д.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- проектирование трассы;<br>- определение уклонов;<br>- подсчет рабочих отметок;<br>- определение точек нулевых работ |
| 25 | РГР. Вычерчивание поперечных профилей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- вычерчивание шапки профиля;<br>- нанесение отметок профиля и расстояний;<br>- построение поперечного профиля |
| 26 | Основы работы с ГИС. Знакомство с интерфейсом<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Главное окно;<br>- Слои карты;<br>- Масштабы, проекции |
| 27 | Основы работы с ГИС. Загрузка базового слоя из интернета<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Загрузка web-карты OSM Standard;<br>- Загрузка модулей |
| 28 | Основы работы с ГИС. Привязка топографической карты<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Загрузка растра топографической карты;<br>- Выбор проекции;<br>- Привязка растра по прямоугольным координатам |
| 29 | Основы работы с ГИС. Создание векторных слоев<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Создание точечных объектов;<br>- Создание линейных объектов;<br>- Создание площадных объектов |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|---|---|
| 30 | Основы работы с ГИС. Формирование горизонталей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Создание слоя с пространственными данными земной поверхности;<br>- Создание таблицы атрибутов с пространственными координатами точек;<br>- Формирование горизонталей;<br>- Оформление горизонталей |
| 31 | Основы работы с ГИС. Макет карты<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Выбор масштаба карты;<br>- Выбор интервала между линиями сетки;<br>- Оформление карты |
| 32 | Работа с электронным тахеометром<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- Знакомство с устройством тахеометра;<br>- Установка в рабочее положение;<br>- Взятие отчетов по горизонтальной и вертикальной шкалам;<br>- Тахеометрическая съемка |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | Изучение лекционного материала |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам |
| 3 | Выполнение расчетно-графической работы. |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 5 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Построение плана местности по данным теодолитной съемки

2. Тахеометрическая съемка

3. Нивелирование поверхности по квадратам

4. Решение инженерной задачи по проектированию земляных работ

5. Геодезические работы на трассе

6. Нивелирование урезных кольев и определение уклона реки

7. Составление топографического плана местности М 1:2000

8. Нивелирование пути ж.д. станции

9. Составление плана станции

10. Построение поперечных профилей по результатам геометрического нивелирования

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|---|---|
| 1 | Инженерная геодезия : учебник / В. В. Симонян, А. В. Лабузнов, С. В. Шендяпина [и др.]. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 187 с. — ISBN 978-5-7264-3219-9 | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369800. — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-47123-2 | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/329816. — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии / В. И. Стародубцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 136 с. — ISBN 978-5-507-48588-8 | Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/356177. — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

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

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».
3. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Mail.

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 Acrobate Reader актуальной версии, QGIS, Autocad (или аналог).

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 1 семестре.
Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» А.Д. Скворцов

старший преподаватель кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» А.В. Арестов

старший преподаватель кафедры «Геодезия, геоинформатика и навигация» И.И. Позняк

Согласовано:

Заведующий кафедрой ПСЖД И.А. Артюшенко

Заведующий кафедрой ГГН И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова