

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
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Геодезия

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: 15.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины: Сформировать у будущих специалистов в области землеустройства и кадастров комплекс теоретических знаний и практических навыков по применению геодезических методов, приборов и технологий для решения профессиональных задач, связанных с измерением, отображением и анализ земной поверхности, созданием и обновлением пространственных данных об объектах недвижимости.

Задачи дисциплины:

Сформировать систему знаний о форме и размерах Земли, системах координат и высот, используемых в геодезии и кадастре;

Изучить принципы и методы проведения основных геодезических измерений (линейных, угловых, высотных) и оценки их точности;

Познакомиться с теорией создания топографических планов и карт, методами съемки ситуации и рельефа;

Научить выполнять камеральную обработку результатов измерений: вычисление координат, превышений, площадей, построение планов и схем;

Воспитать понимание ответственности за качество и достоверность геодезических данных как юридической основы ведения кадастра и управления земельными ресурсами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;

ПК-2 - Способность проведения исследований и анализа их результатов в землеустройстве и кадастрах.

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

Знать:

- знать математические основы топографических карт и планов;
- условные знаки топографических планов и карт;
- правила проектирования условных знаков на топографических картах и планах;
- топографо-геодезические приборы и правила их эксплуатации;

- методы угловых и линейных измерений, нивелирования;
- приближенные методы математической обработки результатов геодезических измерений (уравнивания) и оценку их точности.

Уметь:

- определять элементы математической основы топографических планов и карт;
- выполнять картометрические определения на картах и планах, решать с их помощью технические задачи;
- составлять и оформлять соответствующими условными знаками топографические карты и планы;
- работать с топографо-геодезическими приборами и инструментами;
- выполнять геодезические измерения на местности (измерения горизонтальных и вертикальных углов, длин линий, превышений);
- выполнять первичную математическую обработку результатов измерений и оценку их точности.

Владеть:

- навыками обработки и представления результатов проведённых измерений и наблюдений с оптимально подобранным прикладным аппаратно-программным средством;
- навыками оценки эффективности решений при определении методов и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ, и обоснования принятого решения

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
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 124 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 и задачи геодезии Рассматриваемые вопросы: - Место геодезии среди других дисциплин. - Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. - Историческая справка о развитии геодезии.
2	Предмет и задачи геодезии Рассматриваемые вопросы: - 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.
3	Решение задач по топографическим планам и картам Рассматриваемые вопросы: - Ориентирование линий на местности. Азимуты дирекционные углы и румбы. Связь между истинным и магнитным азимутом - Масштабы планов и карт. - Условные знаки.
4	Решение задач по топографическим планам и картам Рассматриваемые вопросы: - Топографические планы и карты; - Понятие о плане и карте; - Задачи, решаемые по топографическим планам и картам.
5	Общие принципы инженерно-геодезических измерений Рассматриваемые вопросы: - Принципы измерение углов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Устройство и назначение угломерных приборов. - Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
6	<p>Общие принципы инженерно-геодезических измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Линейные измерения. Измерение длин линий. - Современные приборы измерений длин линий.
7	<p>Обработка разомкнутого теодолитного хода</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обработка журнала измерения горизонтальных углов и длин сторон, - Вычисление и заполнение ведомости координат точек теодолитного хода.
8	<p>Составление плана теодолитной съемки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нанесение сетки квадратов, - Оцифровка сетки квадратов.
9	<p>Составление плана теодолитной съемки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нанесение точек полигона, - Нанесение на план ситуации по абрисам.
10	<p>Тахеометрическая съемка</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сущность тахеометрической съемки. - Полевые работы при тахеометрической съемке. - Обработка журнала измерения вертикальных углов, - Вычисление отметок точек хода, - Обработка журнала тахеометрической съемки.
11	<p>Построение плана тахеометрической съемки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нанесение реечных точек, - Интерполирование точек.
12	<p>Построение плана тахеометрической съемки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение горизонталей, - Нанесение условных знаков, - Оформление чертежа.
13	<p>Государственные геодезические сети (ГГС)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назначение и виды геодезических сетей. - Методы создания геодезических сетей (триангуляция, трилатерация, полигонометрия).
14	<p>Государственные геодезические сети (ГГС)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Плановые и высотные знаки, - Пункты геодезической сети: геодезический знак, центр геодезического пункта, реперы.
15	<p>Система спутниковой навигации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Глобальные навигационные спутниковые системы. - Космический сегмент спутниковой системы, - Сегмент управления, - Пользовательский сегмент.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	<p>Поверки теодолита Рассматриваемые вопросы: -1 поверка: Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна оси вращения теодолита, -2-я поверка. Горизонтальная нить сетки должна быть перпендикулярна оси вращения трубы, -3-я поверка (основная). Определение коллимационной погрешности.</p>
17	<p>Поверки теодолита Рассматриваемые вопросы: - 4-я поверка. Горизонтальная ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора - 5-я поверка. Место нуля должно быть близко к нулю.</p>
18	<p>Нивелиры Рассматриваемые вопросы: - Типы нивелиров, - Классы нивелиров, - Устройство нивелиров.</p>
19	<p>Поверки нивелиров Рассматриваемые вопросы: - 1 Поверка круглого уровня - 2. Поверка сетки нитей.</p>
20	<p>Поверка нивелиров Рассматриваемые вопросы: - 3. Поверка главного условия, - 4. Поверка работы компенсатора.</p>
21	<p>Геометрическое нивелирование. Рассматриваемые вопросы: - Сущность и способы геометрического нивелирования, - Нивелирование из середины, - Нивелирование методом вперед.</p>
22	<p>Геометрическое нивелирование Рассматриваемые вопросы: - Связующие и промежуточные точки, - Иксовые точки, - Определение горизонта прибора.</p>
23	<p>Нивелирование трассы железной дороги Рассматриваемые вопросы: - Определение превышений между точками, - Определение невязки превышения. Распределение невязки, - Определение исправленного превышения, - Вычисление отметок связующих точек. - Вычисление промежуточных точек.</p>
24	<p>Нивелирование трассы железной дороги Рассматриваемые вопросы: - Вычисление журнала нивелирования, - Поперечники, их разбивка на трассе и нивелирование, - Способы контроля нивелирования трассы. - Обработка результатов нивелирования. - Нивелирование крутых склонов.</p>
25	<p>Основные элементы круговой и переходной кривых Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Расчет величин и пикетажных значений элементов трассы. - Расстановка пикетов на трассе, вынос пикетов на кривую. - Переходные кривые. План трассы с круговыми и переходными кривыми.
26	<p>Построение на продольном профиле проектной линии трассы железной дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проектные и рабочие отметки. - Высоты и пикетажные положения точек нулевых земляных работ. - Порядок расчета и построения поперечных профилей. - Порядок создания пикетажного журнала.
27	<p>Построение плана трассы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нанесение прямых участков трассы между вершинами углов, - Вписывание кривых, - Разметка пикетажа.
28	<p>Электронные геодезические приборы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Электронные теодолиты. - Тахеометры. Виды работ, выполняемых тахеометрами. Основные части, порядок выполнения работ
29	<p>Общая структура геоинформационных систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровая карта, цифровая модель рельефа, цифровая модель местности. - Организация данных в ГИС. - Порядок выполнения работ в ПО QGIS. - BIM-технологии
30	<p>Инженерные задачи</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Передача высоты через препятствие. - Определение высоты через препятствие. - Обход препятствия. - Определение непреступной высоты. - Вынос проектной отметку и угла в натуру.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Топографические карты</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Строение топографической карты. Масштаб карты, точность масштаба. - Определение географических координат точки по топографической карте.
2	<p>Решение задач по топографическим планам и картам</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение плоских прямоугольных координат по карте. - Решение инженерных задач. Обратная геодезическая задача. - Определение длин сторон по карте.
3	<p>Решение задач по топографическим планам и картам</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Ориентирование линии местности на топографической карт. Определение истинного, магнитного азимута и румба линии. - Определение дирекционного угла линии. - Вычисление румба.
4	<p>Решение задач по топографическим планам и картам</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды и формы рельефа. - Определение высоты точки на карте. - Построение продольного профиля линии. Определение видимости между двумя точками.
5	<p>Общие принципы инженерно-геодезических измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды теодолитов. - Устройство теодолита, основные оси, отсчетные устройства. - Приведение прибора в рабочее состояние.
6	<p>Измерения оптическими теодолитами</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнение измерений (снятие отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругу). - Измерение горизонтальных углов полным приемом. Вычисление значения углов по измерениям.
7	<p>Измерения оптическими теодолитами</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерение вертикальных углов. - Измерение расстояний с помощью нитяного дальномера.
8	<p>Линейные измерения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерение длин линий. Современные приборы измерений длин линий.
9	<p>Полевые работы при теодолитной съемке</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сущность теодолитной съемки. - Рекогнастировка местности. - Расстановка точек полигона на местности. - Полевые работы при тахеометрической съемке.
10	<p>Камеральные работы при теодолитной съемке</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обработка журнала измерения горизонтальных и вертикальных углов. - Обработка ведомости координат. Оценка точности измерений. Уравнивание теодолитного хода. - Вычисление координат точек теодолитного хода.
11	<p>Построение плана местности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нанесение точек теодолитного хода. - Нанесение ситуации по абрисам. - Построение плана местности по данным теодолитной съемки.
12	<p>Тахеометрическая съемка</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сущность тахеометрической съемки. - Вычисление высот станций теодолитного хода на основе тригонометрического нивелирования.
13	<p>Тахеометрическая съемка</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обработка журнала тахеометрической съемки. - Нанесение точек тахеометрии на план.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
14	Построение плана тахеометрической съемки Рассматриваемые вопросы: - Методы съемки объектов ситуации. Нанесение точек и контуров ситуации на план. - Интерполирование горизонталей.
15	Построение плана тахеометрической съемки Рассматриваемые вопросы: - Виды условных знаков топографических планов. - Оформление топографического плана.
16	Поверки теодолита 1 поверка: Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна оси вращения теодолита, -2-я поверка. Горизонтальная нить сетки должна быть перпендикулярна оси вращения трубы, -3-я поверка (основная). Определение коллимационной погрешности.
17	Поверки теодолита Рассматриваемые вопросы: - 4-я поверка. Горизонтальная ось вращения трубы должна быть перпендикулярна оси вращения прибора - 5-я поверка. Место нуля должно быть близко к нулю.
18	Нивелиры Рассматриваемые вопросы: - Виды нивелиров, оптические, электронные, лазерные. - Типы нивелиров. - Устройство нивелиров с цилиндрическим уровнем и с компенсатором.
19	Поверки нивелира Рассматриваемые вопросы: - 1 Поверка круглого уровня - 2. Поверка сетки нитей.
20	Поверки нивелира Рассматриваемые вопросы: - 3. Поверка главного условия, - 4. Поверка работы компенсатора.
21	Геометрическое нивелирование Рассматриваемые вопросы: - Сущность и способы геометрического нивелирования. - Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования.
22	Обработка результатов нивелирования Рассматриваемые вопросы: - Связующие и промежуточные точки, - Иксовые точки, - Определение горизонта прибора.
23	Нивелирование трассы железной дороги Рассматриваемые вопросы: Рассматриваемые вопросы: - Определение превышений между точками, - Определение невязки превышения. Распределение невязки, - Определение исправленного превышения, - Вычисление отметок связующих точек. - Вычисление промежуточных точек.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
24	<p>Построение продольного профиля проектируемой железной дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычерчивание линии земли продольного профиля. - Живое сечение реки Проня.
25	<p>Построение продольного профиля проектируемой железной дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проектирование мостового перехода и ППР на мосту. - Элементы продольного профиля, уклоны. - Требования к проектированию IV категории ж.д.
26	<p>Построение продольного профиля проектируемой железной дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет и нанесение рабочих отметок. - Размещение водопропускных сооружений на профиле.
27	<p>Построение продольного профиля проектируемой железной дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчет круговых и переходных кривых, - Нанесение кривых на продольный профиль, - Оформление продольного профиля.
28	<p>Поперечные профили железной дороги</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принцип построения поперечных профилей. - Вычерчивание поперечных профилей по вариантам.
29	<p>План трассы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычерчивание плана трассы с разбивкой пикетажа на прямых участках. - Нанесение пикетажа на кривых методом прямоугольных координат.
30	<p>Электронные приборы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тахеометр, устройство, приведение в рабочее положение - Настройка для работы на станции. - Измерение углов и расстояний электронным тахеометром. Определение координат точек. <p>Тригонометрическое нивелирование электронным тахеометром.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение положения электронного тахеометра методом обратной засечки. Вынос объектов на местность с помощью электронного тахеометра. - Принцип устройства и методы работы с электронным теодолитом.
31	<p>Геоинформационные системы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цифровая карта, цифровая модель рельефа, цифровая модель местности. - Организация данных в ГИС. - Порядок выполнения работ в ПО QGIS. - Построение точечных, линейных и площадных объектов. - Вычисление длин объектов и площадей. - Построение горизонталей. - Формирование ГИС. - Оформление отчета по ГИС.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ В 1 семестре студент выполняет РГР-1 "Топографический план"

Варианты заданий:

1. Координаты пункта ПЗ41: $X=1380,19$; $Y=2369,82$; $H=106,14$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,74$; $Y=2616,89$; $H=105,50$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $1^{\circ}01'$; ПЗ42-ПЗ43= $117^{\circ}30'$.

2. Координаты пункта ПЗ41: $X=1384,66$; $Y=2366,65$; $H=106,86$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,83$; $Y=2613,02$; $H=106,42$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $2^{\circ}02'$; ПЗ42-ПЗ43= $118^{\circ}31'$.

3. Координаты пункта ПЗ41: $X=1389,07$; $Y=2363,43$; $H=107,81$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,88$; $Y=2609,01$; $H=107,35$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $3^{\circ}03'$; ПЗ42-ПЗ43= $119^{\circ}32'$.

4. Координаты пункта ПЗ41: $X=1393,43$; $Y=2360,16$; $H=108,83$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,88$; $Y=2604,89$; $H=108,20$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $4^{\circ}04'$; ПЗ42-ПЗ43= $120^{\circ}33'$.

5. Координаты пункта ПЗ41: $X=1397,73$; $Y=2356,85$; $H=109,74$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,85$; $Y=2600,65$; $H=109,13$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $5^{\circ}05'$; ПЗ42-ПЗ43= $121^{\circ}34'$.

6. Координаты пункта ПЗ41: $X=1401,98$; $Y=2354,31$; $H=111,29$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,79$; $Y=2597,09$; $H=110,67$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $6^{\circ}06'$; ПЗ42-ПЗ43= $122^{\circ}35'$.

7. Координаты пункта ПЗ41: $X=1406,17$; $Y=2355,66$; $H=111,27$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,68$; $Y=2597,35$; $H=110,82$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $7^{\circ}07'$; ПЗ42-ПЗ43= $123^{\circ}36'$.

8. Координаты пункта ПЗ41: $X=1410,30$; $Y=2356,97$; $H=111,80$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,53$; $Y=2597,49$; $H=111,33$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $8^{\circ}08'$; ПЗ42-ПЗ43= $124^{\circ}37'$.

9. Координаты пункта ПЗ41: $X=1414,38$; $Y=2358,23$; $H=112,64$.
Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,35$; $Y=2597,52$; $H=112,21$. Дирекционные углы: ПЗ40-ПЗ41= $9^{\circ}09'$; ПЗ42-ПЗ43= $125^{\circ}38'$.

10. Координаты пункта ПЗ41: $X=1418,39$; $Y=2359,45$; $H=114,09$.
 Координаты пункта ПЗ42: $X=1342,13$; $Y=2597,42$; $H=113,44$. Дирекционные
 углы: ПЗ40-ПЗ41= $10^{\circ}10'$; ПЗ42-ПЗ43= $126^{\circ}39'$.

Во 2 семестре студент выполняет РГР-2 "Геодезические работы на трассе"

Варианты заданий:

1. Высота репера РПЗ4= $86,119$; высота репера РП152= $72,943$. $\beta_1=45^{\circ}20'$;
 $P_1=500$ м; $l_1=160$ м; $Y_1=20^{\circ}31'$; $P_2=850$ м; $l_2=120$ м; $Y_2=22^{\circ}18'$

2. Высота репера РПЗ4= $94,699$; высота репера РП152= $81,448$. $\beta_1=48^{\circ}35'$;
 $P_1=1050$ м; $l_1=100$ м; $Y_1=11^{\circ}18'$; $P_2=700$ м; $l_2=140$ м; $Y_2=23^{\circ}14'$

3. Высота репера РПЗ4= $79,750$; высота репера РП152= $66,498$. $\beta_1=51^{\circ}18'$;
 $P_1=400$ м; $l_1=160$ м; $Y_1=20^{\circ}48'$; $P_2=950$ м; $l_2=100$ м; $Y_2=20^{\circ}17'$

4. Высота репера РПЗ4= $84,724$; высота репера РП152= $71,548$. $\beta_1=54^{\circ}52'$;
 $P_1=1100$ м; $l_1=100$ м; $Y_1=11^{\circ}35'$; $P_2=750$ м; $l_2=140$ м; $Y_2=21^{\circ}14'$

5. Высота репера РПЗ4= $105,249$; высота репера РП152= $92,011$.
 $\beta_1=57^{\circ}40'$; $P_1=800$ м; $l_1=120$ м; $Y_1=20^{\circ}15'$; $P_2=1250$ м; $l_2=80$ м; $Y_2=14^{\circ}34'$

6. Высота репера РПЗ4= $81,508$; высота репера РП152= $68,342$. $\beta_1=60^{\circ}11'$;
 $P_1=750$ м; $l_1=120$ м; $Y_1=23^{\circ}50'$; $P_2=800$ м; $l_2=120$ м; $Y_2=17^{\circ}30'$

7. Высота репера РПЗ4= $93,070$; высота репера РП152= $79,814$. $\beta_1=63^{\circ}02'$;
 $P_1=950$ м; $l_1=100$ м; $Y_1=18^{\circ}18'$; $P_2=500$ м; $l_2=160$ м; $Y_2=20^{\circ}42'$

8. Высота репера РПЗ4= $117,581$; высота репера РП152= $104,390$.
 $\beta_1=66^{\circ}39'$; $P_1=1200$ м; $l_1=80$ м; $Y_1=13^{\circ}41'$; $P_2=650$ м; $l_2=140$ м; $Y_2=21^{\circ}16'$

9. Высота репера РПЗ4= $111,301$; высота репера РП152= $98,124$.
 $\beta_1=69^{\circ}45'$; $P_1=850$ м; $l_1=120$ м; $Y_1=21^{\circ}16'$; $P_2=600$ м; $l_2=140$ м; $Y_2=20^{\circ}49'$

10. Высота репера РПЗ4= $89,079$; высота репера РП152= $75,819$.
 $\beta_1=72^{\circ}19'$; $P_1=650$ м; $l_1=140$ м; $Y_1=19^{\circ}45'$; $P_2=110$ м; $l_2=100$ м; $Y_2=14^{\circ}17'$

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 978-57264-3219-9	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369800 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

2. Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии - www.rosreestr.ru.

3. Университетская библиотека online - www.biblioclub.ru

4. Официальный сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры» - www.roskadastre.ru

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:

- Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007
- Adobe Acrobat Reader актуальной версии
- QGIS или иная ГИС-система.

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

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

Компьютеры, интерактивная доска или проектор.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

Зачет 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»

И.И. Позняк

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова