

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет [агрономический](#)

Кафедра [землеустройства и экологии](#)

Учебный год [2023-2024](#)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
(ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль)	Земельный кадастр
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 978
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2021, 2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2021, 2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-210302-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место практики в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	15

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения при прохождении практики
2. Содержание практики.
3. Формы отчетности по практике.
4. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике.
5. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.
6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).
7. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.	ОПК-1.1. Демонстрирует математические, естественнонаучные и общинженерные знания, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знать: современные технологии проектных, кадастровых и других работ, связанные с землеустройством и кадастрами
			Уметь: осуществлять проектные, кадастровые и другие работы, связанных с землеустройством и кадастрами применяя современные технологии
			Владеть: навыками применения современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами
		ОПК-1.2. Осуществляет поиск, хранение, обработку информации, используемые в землеустройстве и кадастрах.	Знать: современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ
			Уметь: использовать современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ
			Владеть: навыками проведения землеустроительных и кадастровых работ с использованием современных технологий
Проектирование	ОПК-2. Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом	ОПК-2.1. Знает порядок выполнения, структуру, состав проектных работ в области	Знать: принципы организации мероприятий по реализации проектных решений по землеустройству и

	экономических, экологических, социальных и других ограничений.	землеустройства и кадастров.	<p>кадастрам</p> <p>Уметь: осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам</p> <p>Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам</p>
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	ОПК-4.2. Проводит измерения и наблюдения с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	<p>Знать: современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ</p> <p>Уметь: использовать современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ</p> <p>Владеть: навыками проведения землеустроительных и кадастровых работ с использованием современных технологий</p>
		ОПК-4.3. Обрабатывает и представляет результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	<p>Знать: современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ</p> <p>Уметь: использовать современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ</p> <p>Владеть: навыками проведения землеустроительных и кадастровых работ с использованием современных технологий</p>
Исследование	ОПК-5. Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и	ОПК-5.2. Применяет статистическую обработку результатов экспериментальных исследований в	Знать: принципы организации мероприятий по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам

	кадастров.	профессиональной деятельности.	Уметь: осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам
			Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Учебная практика (ознакомительная практика) проводится в соответствии с учебными планами по специальности 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Включение учебной практики (ознакомительной практики) в учебный план подготовки специалистов обусловлено необходимостью закрепления и углубления теоретической подготовки студентов, формирования общекультурных и профессиональных компетенций, помощью в приобретении студентами практических навыков.

В соответствии с учебными планами по специальности «Землеустройство и кадастры» учебная практика проводится во втором семестре первого курса и в четвертом семестре второго курса. Учебная практика ориентирована на формирование у студентов первичных профессиональных умений и навыков использования геодезических приборов и камеральных работах в землеустроительной деятельности. В соответствии с учебным планом общая трудоёмкость учебной практики (ознакомительной практики) составляет 6 з.е. во втором семестре и 9 з.е в четвертом.

Непосредственными участниками организации проведения практики являются: - обучающийся ФГБОУ ВО Горский ГАУ, направленный на практику; - руководитель практики от ФГБОУ ВО Горский ГАУ. Учебная практика (ознакомительная практика) проводится на базе кафедры землеустройства и экологии, непосредственное руководство осуществляют утвержденные распоряжением декана факультета руководители из числа преподавателей кафедры землеустройства и экологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор места прохождения практик учитывает состояние здоровья и требования по доступности для данной категории обучающихся. Учебная практика (ознакомительная практика) базируется на знаниях и компетенциях, полученных в ходе теоретической и практической подготовки

обучающихся при изучении дисциплин: геодезия прикладная геодезия, картография, фотограмметрия инженерное обустройство территории.

Учебная практика (ознакомительная практика) включает следующие этапы. 1. Подготовительный этап (организационный): инструктаж по месту прохождения практики (кафедра землеустройства и экологии 2. Информационно-аналитический этап: выполнение задания по практике. 3. Заключительный этап: подготовка отчета по материалам практики и его защита.

В соответствии с поставленными задачами в период прохождения первой учебной геодезической практики студентами выполняются следующие основные работы:

1. Теодолитная съёмка;
2. Продольное техническое нивелирование;
3. Нивелирование площади по квадратам;
4. Решение инженерно-геодезических задач на местности.

Работы выполняемые во втором семестре

1. **Теодолитная съёмка.** Подготовительные работы. Изучение правил техники безопасности при проведении топографо-геодезических работ. Охраны природы и окружающей среды при производстве топографо-геодезических работ. Получение комплекта приборов и инструментов, учебно-методических пособий и принадлежностей. Изучение правил обращения и ухода за геодезическими приборами. Поверки теодолита. Компарирование мерных лент и рулеток. Пробные измерения углов и длин. Составление проекта съёмочного обоснования.

Полевые работы. Рекогносцировка местности. Уточнение проекта съёмочного обоснования. Закрепление пунктов на местности. Измерение углов одним полным приёмом. Измерение длин линий мерной лентой в прямом и обратном направлениях. Измерение углов наклона линий. Съёмка ситуации местности различными способами. Ведение абрисов. Привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической сети. Обработка полевых журналов.

Камеральные работы. Проверка полевых журналов. Вычисление координат вершин теодолитного хода. Составление плана теодолитной съёмки. Определение площадей земельных угодий с составлением экспликации. Составление и оформление раздела отчёта.

2. **Техническое нивелирование трассы.** Подготовительные работы. Поверки нивелира и реек. Пробные измерения превышений. Подготовка журналов и пикетажной книжки.

Полевые работы. Рекогносцировка трассы нивелирного хода. Разбивка пикетажа и поперечников по трассе. Съёмка полосы местности вдоль трассы, ведение пикетажной книжки. Разбивка главных точек и детальная разбивка закруглений. Вынос пикетов на кривую. Производство нивелирования трассы и поперечников в прямом и обратном направлениях. Полевая обработка журналов нивелирования.

Камеральные работы. Проверка полевых журналов нивелирования, постраничный контроль. Вычисление превышений, их увязка, вычисление высот точек трассы и поперечников. Проектирование по профилю. Составление и оформление раздела отчёта.

3. Нивелирование площади по квадратам. Полевые работы. Рекогносцировка, разбивка сетки квадратов и закрепление квадратов на местности. Съёмка ситуации местности. Нивелирование на местности и ведение полевого журнала съёмки.

Камеральные работы. Вычисление превышений, их увязка, вычисление высот вершин квадратов. Построение топографического плана участка. Составление проекта вертикальной планировки под горизонтальную площадку. Картограмма земляных работ. Подсчёт объёмов земляных работ. Составление и оформление раздела отчёта.

Работы выполняемые в четвертом семестре

4. Решение инженерно-геодезических задач на местности. Подготовительные работы. Геодезическая подготовка исходных данных для перенесения проекта в натуру.

Полевые работы. Перенесение в натуру горизонтального угла, точки с заданной отметкой, линии с заданным уклоном, осей сооружения, определение неприступного расстояния, высоты сооружения, закрепления на местности линии, идущей по горизонтали, детальная разбивка кривой.

Камеральные работы. Составление схематических чертежей, иллюстрирующих способы перенесения точек, высотных отметок, линий, углов с проекта в натуру.

Оформление отчёта по практике и сдача зачёта.

5. Тахеометрическая съёмка Подготовительные работы. Поверки теодолита. Пробные измерения. Составление проекта сгущения съёмочной сети.

Полевые работы. Рекогносцировка местности и уточнение проекта сгущения съёмочной сети. Развитие сети съёмочного обоснования. Съёмка ситуации и рельефа.

Камеральные работы. Обработка полевых журналов измерений. Уравнивание сети съёмочного обоснования. Построение топографического плана местности. Оформление отчета по практике и сдача зачета.

Правила обращения с геодезическими приборами. Геодезические приборы являются точными и сложными приборами. Они требуют бережного обращения и

тщательного ухода. Последнее обеспечивает хорошее качество измерений и увеличивает срок эксплуатации приборов.

Перед началом работы с новым прибором необходимо внимательно изучить его конструкцию, особенности эксплуатации и основные правила ухода и хранения.

Полученные бригадой геодезические приборы и принадлежности должны быть тщательно осмотрены, в результате чего устанавливается пригодность их к работе. В первую очередь следует обратить внимание на комплектность прибора, состояние его упаковки и произвести общий осмотр прибора. Прибор должен свободно, без усилий выниматься и укладываться в упаковочный ящик или футляр; при правильной укладке прибор в ящике должен быть неподвижным. В руках прибор удерживают за его подставку или колонку.

Для осмотра прибор устанавливают на штатив и прикрепляют к его головке станковым винтом. Вначале следует убедиться в отсутствии механических повреждений металлических и стеклянных деталей прибора, произвести проверку и регулировку его металлических деталей, обратив внимание на состояние и работу всех винтов прибора, на плавность вращения его отдельных частей, проверить чистоту поля зрения трубы и отсчётного микроскопа, четкость изображения сетки нитей и шкал отсчётного устройства.

Ножки штатива должны быть надёжно скреплены с головкой штатива, а металлические наконечники должны плотно прилегать к заострённым концам ножек штатива.

При осмотре ленты её полностью разматывают; при этом один член бригады вращает кольцо, на которое намотана лента, а второй медленно тянет ленту вперёд, постепенно отходя от первого до полного разматывания ленты. При осмотре ленты проверяют, не имеет ли она трещин или надломов.

После осмотра прибора необходимо выполнить его проверки, соблюдая при этом определённую последовательность, которая обеспечивала бы неизменность проделанных ранее исправлений. При юстировках надо осторожно обращаться с исправительными винтами, чтобы не нарушить их нарезку. Если исправительные винты имеют встречные винты, то перед завинчиванием исправительного винта следует ослабить соответствующий встречный винт.

Обнаруженные неисправности приборов могут быть устранены студентами в присутствии преподавателя только в том случае, если для этого не требуется разборка прибора либо его отдельного узла. Ремонт приборов должен производиться опытным мастером в специальной мастерской.

При установке прибора в рабочее положение необходимо следить, чтобы головка штатива была примерно горизонтальна, а подъёмные и наводящие винты находились в среднем положении, т.е. имели достаточный запас хода в любую сторону. Повороты прибора вокруг его осей при наведении на цели грубо выполняют от руки, а точную наводку после завинчивания зажимных винтов осуществляют наводящими винтами, работая ими на ввинчивание. Следует избегать чрезмерного завинчивания станového и зажимных винтов.

Не допускается оставлять прибор на штативе незакреплённым станovým винтом даже на короткое время. При небольших расстояниях между станциями прибор можно переносить на штативе, предварительно закрепив все его подвижные части. Во время небольших перерывов в работе разрешается оставлять прибор на штативе, накрыв его чехлом из мягкого материала. Необходимо предохранять приборы от ударов и сотрясений.

Во время наблюдений прибор должен быть защищён от солнечных лучей и атмосферных осадков с помощью полевого зонта. По окончании работы перед укладкой прибора в ящик следует очистить мягкой кистью все его части от пыли. Наружную поверхность стеклянных деталей протирают рисовой папиросной бумагой или салфеткой из льняной либо тонкой хлопчатобумажной ткани. Жирные пятна с линз удаляются чистой ватой, смоченной спиртом. При необходимости внутренние трущиеся части смазываются костьюным маслом.

Рейки надо оберегать от сырости и не допускать порчи окраски. Во время перерывов в работе рейки укладывают на ровной поверхности, чтобы избежать прогиба. При переноске рейку следует держать ребром на плече. Стальная пятка рейки должна быть всегда чистой и сухой. Хранить рейки следует в вертикальном положении в специальных стойках.

Вешки и рейки нельзя бросать на землю, а также использовать для перенесения тяжестей. Рейки необходимо раздвигать непосредственно перед началом работы, а складывать после её окончания.

Мерные ленты надо разворачивать осторожно, чтобы избежать их закручивания и образования петель, ведущих к полному полотну. Мерную ленту при разматывании не следует спускать с кольца. Нельзя оставлять ленту на проезжей части дороги. При измерении длин ленту следует переносить вдвоём на весу, держа её за оба конца, не допускать резких рывков при натяжении и изгибов полотна. По окончании работы ленту (рулетку) и шпильки необходимо протереть сухой, а затем промасленной тряпкой.

После окончания практики все приборы, инструменты и принадлежности должны быть тщательно вычищены, упакованы в соответствующие футляры или ящики; в футляр

(ящик) вкладывается записка, в которой указывают обнаруженные дефекты прибора, недостающие части и принадлежности.

В случае повреждения прибора бригадир совместно с руководителем практики составляют акт установленной формы с указанием перечня поломок, причин повреждений и фамилией виновных.

Краткие методические указания по выполнению работ

Теодолитная съёмка. Для производства полевых и камеральных работ каждая бригада получает теодолит Т30 со штативом, стальную мерную ленту ЛЗ-20 с комплектом шпилек, рулетку, 2 рейки, 2-3 вехи, эккер, эклиметр, топор и колышки, комплект журналов и ведомостей, таблицы условных знаков, полярный планиметр, геодезический транспортир и измеритель. Кроме того каждая бригада должна иметь микрокалькулятор, чертёжные принадлежности, чертёжную и писчую бумагу, кальку, карандаши различной твёрдости, резинки, черные гелиевые ручки.

После осмотра полученных приборов и принадлежностей выполняют проверки теодолита и компарирование мерной ленты.

Проверки теодолита включают проверку соблюдения основных геометрических условий, предъявляемых к конструкции теодолита:

1. Ось цилиндрического уровня алидады горизонтального круга должна быть перпендикулярна к оси вращения теодолита.
2. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси теодолита.
3. Горизонтальная ось теодолита должна быть перпендикулярна к оси вращения теодолита.
4. Вертикальных штрих сетки нитей должен располагаться в коллимационной плоскости трубы.
5. Место нуля МО вертикального круга должно быть равно 0° .

Результаты проверок теодолита в полевых условиях заносят в рабочую тетрадь бригады, которые в дальнейшем используются при составлении пояснительной записки отчёта на практике. В нём должны быть представлены: схемы геометрических соотношений осей и плоскостей теодолита, краткая характеристика проверяемого геометрического условия, результаты проверок в виде записей отсчётов, вычислений, графических построений и схем, порядок исправления нарушенных геометрических условий.

Компарирование мерной ленты выполняют упрощенным способом – путём сравнения длины рабочей мерной ленты с образцовой мерой, в качестве которой может

служить 20-метровая компарированная (с точностью не ниже 1:10000) рулетка. Для этого на ровной поверхности укладывают рядом образцовую меру (рулетку) и мерную ленту и совмещают их нулевые деления. Линейкой измеряют разность Δl_k между фактической длиной мерной ленты и длиной l_0 рулетки, т.е.

$$\Delta l_k = l - l_0$$

Δl_k – поправка за компарирование.

В рабочей тетради записывают дату компарирования, длину ленты и температуру компарирования.

После производства поверок теодолита и компарирования мерной ленты каждой бригаде следует выполнить пробные измерения 3 - 4 углов и длин линий. Целью этих измерений является отработка методики производства угловых и линейных измерений, порядка ведения записей в полевых журналах и обработки результатов измерений.

Рекогносцировка и закрепление точек теодолитных ходов. Рекогносцировка местности производится бригадой в полном составе под руководством преподавателя, который указывает границы участка съёмки, исходные геодезические пункты и условия прокладки теодолитных ходов. Точки съёмочной сети выбираются с расчётом, чтобы было обеспечено удобство установки прибора на станции и выполнения угловых и линейных измерений. Длины сторон должны быть не более 250м и не менее 50м, предельная длина ходов – 2500м; углы наклона линий не должны превышать 5°. В результате рекогносцировки составляют схему сети теодолитных ходов, которая прилагается к отчёту.

Вершины теодолитных ходов закрепляют на местности деревянными колышками, забиваемыми вровень с поверхностью земли; центр обозначается гвоздём, забиваемым в торец колышка. В 20-30 см от точки забивают сторожок, на котором подписывают номер бригады, номер точки и дату её закладки.

Измерение горизонтальных углов в теодолитных ходах выполняют теодолитом Т30 одним полным приёмом. Каждый угол измеряется при двух положениях вертикального круга (при КЛ и КП). Расхождение значений угла в двух полуприёмах не должно превышать 45".

Центрирование теодолита над точками осуществляется с помощью нитяного отвеса или оптического центрира с погрешностью не более 5мм при длинах линий более 100м; чем короче стороны и чем ближе угол к 180°, тем тщательнее следует выполнять центрирование теодолита и вех. Визирование следует производить на нижнюю видимую часть вехи. Значения измеренных углов в каждом полуприёме и среднее значение угла вычисляют на станции, не снимая прибора. При получении неудовлетворительных

результатов измерения выполняют заново. Измерения горизонтальных углов следует выполнять в периоды спокойных изображений.

Измерение длин сторон в теодолитных ходах выполняют компарированными стальными мерными лентами в прямом и обратном направлениях. Расхождения между результатами двойных измерений не должны превышать 1:2000 длины стороны (т.е. 5см на 100м длины). Одновременно с линейными измерениями определяют углы наклона линий (либо их отдельных участков) в прямом и обратном направлениях: при $\nu < 5^\circ$ - с помощью эклиметра, при $\nu \geq 5^\circ$ - с помощью теодолита при одном положении вертикального круга. Неприступные расстояния между смежными вершинами теодолитных ходов определяются косвенным методом с использованием базисов. Во избежании грубых ошибок рекомендуется контролировать полученные значения длин сторон их измерениями с помощью лазерного дальномера. В измеренные длины вводят поправки за компарирование мерной ленты, температуру при измерении и за наклон линии к горизонту.

Средние значения горизонтальных углов и длин сторон выписывают на схему сети теодолитных ходов.

Привязка теодолитного хода, непосредственно примыкающего к пункту опорной сети, сводится к передаче дирекционного угла на одну из сторон хода. Для этого следует измерить примычный угол ϕ между исходной и определяемой сторонами. Для контроля измеряют правый и левый по ходу примычные углы $\phi_{\text{лев.}}$ и $\phi_{\text{прав.}}$; их сумма не должна отличаться от 360° более чем на $1'$, т.е.

$$(\phi_{\text{лев.}} + \phi_{\text{прав.}}) - 360^\circ \leq \pm 1'.$$

Съёмка ситуации местности состоит в определении положения характерных точек контуров и местных предметов к сторонам и вершинам теодолитного хода. При этом следует использовать все известные способы съёмки ситуации: перпендикуляров (ординат), полярный способ, угловых и линейных засечек, створов и обхода.

Способ перпендикуляров следует применять для съёмки вытянутой формы, расположенных вблизи сторон теодолитного хода. Перпендикуляры длиной до 8м восстанавливают на глаз, а при большей их длине с помощью эккера. Длины перпендикуляров измеряют рулеткой с точностью до 0,01м при съёмке ясно выраженных контуров и до 0,1м в остальных случаях.

Полярный способ применяется для съёмки отдельных местных предметов и характерных точек контуров, удаленных от теодолитного хода. Полярные углы измеряют одним полуприемом, а расстояния – мерной лентой или нитяным дальномером. Точкой

установки теодолита может служить одна из вершин теодолитного хода либо вспомогательная точка на его стороне.

Способ угловых засечек выгодно применять для съемки труднодоступных точек ситуации. Горизонтальные углы между стороной хода и направлениями на снимаемые точки измеряют при одном положении зрительной трубы. Углы при засекаемых точках не должны быть менее 30° или более 150° .

Способ линейных засечек используют при съемке объектов с четкими очертаниями, расположенными вблизи сторон теодолитного хода. Засечка выполняется с двух вспомогательных точек, расположенных на стороне хода; при этом измеряемые расстояния не должны превосходить длину мерного прибора (ленты или рулетки).

Способ створов применяют в случаях, когда границы ситуации пересекают стороны теодолитного хода или продолжение сторон, а также для определения положения вспомогательных опорных точек. Положение снимаемых точек определяется линейными промерами лентой или рулеткой.

Способ обхода применяют для съёмки площадных объектов, которые не могут быть засняты от вершин и сторон теодолитного хода. Горизонтальные углы в съёмочном ходе измеряют теодолитом одним полуприёмом, а стороны – мерной лентой или нитяным дальномером. Границы контура снимаются от сторон теодолитного хода способом перпендикуляров.

Результаты измерений при съёмке отображаются в абрисах, которые выполняются в карандаше в произвольном масштабе. На абрисе показывают взаимное расположение вершин теодолитных ходов, линий и снимаемых объектов со всеми числовыми результатами измерений и пояснительными записями. Рекомендуется на одной странице размещать абрис съёмки с одной – двух линий хода.

Записи в полевых журналах, схемы и абрисы съёмки ситуации должны быть выполнены чётко и аккуратно, чтобы в них мог разобраться другой исполнитель, не принимавший непосредственного участия в съёмке данного участка местности.

Камеральные работы складываются из вычислений и графических построений. В результате вычислений определяют плановые координаты (X, Y) точек теодолитных ходов; конечной целью графических построений является получение ситуационного плана местности.

Камеральную обработку результатов измерений начинают с проверки и обработки полевых журналов. Повторно выполняют все вычисления, сделанные в поле, и выводят средние значения измеренных углов (с округлением $0,1'$) и длин сторон (до $0,01\text{м}$). На схему теодолитных ходов, ориентированную по сторонам света, выписывают средние

значения горизонтальных углов и горизонтальные длины сторон. На схему также наносят пункты геодезической сети, к которым осуществлялась привязка теодолитных ходов, координаты исходных пунктов и дирекционные углы исходных сторон.

Вычислительные работы по определению координат точек следует начинать с замкнутого теодолитного хода (полигона). После этого вычисляют координаты вершин диагонального хода.

Угловые невязки не должны превышать допустимых, определяемых по формулам:

$$\text{для основного полигона } f_{\beta_{\text{доп.}}} = 1' \sqrt{n};$$

$$\text{для диагонального хода } f_{\beta_{\text{доп.}}} = 2' \sqrt{N + 1},$$

где n – число вершин (углов) полигона; N – число сторон диагонального хода.

Поправки в измеренные углы следует округлять до $0,1'$. При этом необходимо обращать внимание на соблюдение условия $\sum \delta_{\beta} = -f_{\beta}$, т.е. сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком.

Относительные линейные невязки не должны превышать допустимых, равных:

для основного полигона – 1:2000;

для диагонального хода – 1:1000.

В случаях, когда фактическая относительная невязка окажется недопустимой, не следует торопиться с выполнением повторных полевых измерений. Сначала надо тщательно проверить все записи и вычисления в полевых журналах и ведомости; повторные вычисления должны выполняться другим вычислителем («во вторую руку»).

Если при этом ошибка не обнаружена, следует выполнить контрольные измерения длин сторон; в первую очередь рекомендуется измерить длины тех сторон, дирекционные углы (румбы) которых близки к дирекционному углу, полученному из выражения

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{f_y}{f_x}$$

При увязке приращений координат поправки вычисляются с округлением до $0,01\text{м}$; при этом суммы поправок в приращения координат должны быть равны соответствующим невязкам с обратным знаком, т.е.

$$\sum \delta_x = -f_x;$$

$$\sum \delta_y = -f_y.$$

Графические работы включают построение координатной сетки, накладку теодолитных ходов на план, нанесение ситуации и оформление плана.

Построение координатной сетки со сторонами 10×10см для плана масштаба 1:2000 выполняется линейкой Дробышева на листе ватмана формата А1. При правильном построении сетки 5×5 квадратов вершины малых квадратов должны лежать на диагоналях большого квадрата либо линиях, параллельных им. Расхождения между диагоналями малых квадратов не должны превышать 0,2 мм. При несоблюдении указанных условий сетку квадратов следует построить заново.

Цифровые подписи линий координатной сетки по осям X и Y должны быть кратными длине стороны квадрата, т.е. 200 м (0,2 км). При оцифровке сетки следует помнить, что значения абсцисс возрастают снизу вверх, а ординат – слева направо.

Нанесение на план точек теодолитных ходов следует выполнять по их вычисленным координатам с помощью циркуля-измерителя и поперечного масштаба. Правильность нанесения на план точек теодолитного хода необходимо проверить по длинам сторон (расхождение измеренных на плане расстояний между точками хода и горизонтальными проекциями соответствующих линий местности не должно превышать 0,2 мм), по горизонтальным углам и дирекционным углам сторон.

Нанесение на план ситуации производится от сторон и вершин теодолитного хода согласно абрисам съёмки. Сначала на план наносят контуры, заснятые способом створов, а затем – способами перпендикуляров, полярных координат, угловых и линейных засечек и способом обхода. При накладке ситуации на план расстояния откладываются при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки, а углы - геодезическим транспортиром; перпендикуляры к сторонам восставляют прямоугольным треугольником.

При построении контуров местности на плане все вспомогательные линии выполняют тонкими линиями. Значения углов и расстояний, приведённые в абрисах, на плане не показывают. По мере нанесения точек на план вычерчивают предметы местности и контуры и заполняют их установленными условными знаками. Составленный план следует тщательно откорректировать; при возможности следует сличить план с местностью. Выполнение зарамочного оформления и вычерчивание плана тушью необходимо производить со строгим соблюдением правил топографического и землеустроительного черчения.

Определение площадей земельных угодий следует выполнять на кальке контуров, скопированной с плана. Общая площадь участка землепользования, ограниченная сторонами теодолитного хода, вычисляется аналитическим способом по координатам вершин хода. Площади секций определяются полярным планиметром двумя обводами при двух положениях полюса (ПП и ПЛ), а площади отдельных угодий – двумя обводами при

одном положении полюса. Площади узких контуров вычисляются геометрическим способом, вкрапленных контуров – с помощью палетки.

Результаты определения площадей земельных угодий и их увязки приводятся в специальной ведомости, на основе которой составляется экспликация земельных угодий.

Продольное техническое нивелирование. Для выполнения нивелирных работ дополнительно к полученным ранее приборам и инструментам бригада получает нивелир Н-3 со штативом и двумя нивелирными рейками типа РН-3. После осмотра полученных приборов следует выполнить следующие основные поверки нивелира:

1. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира;
2. Горизонтальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен, а вертикальный – параллелен оси вращения нивелира;
3. Ось цилиндрического уровня должна быть параллельна визирной оси зрительной трубы (главное геометрическое условие).

Результаты выполненных проверок нивелира и пробных измерений превышений заносятся в рабочую тетрадь бригады.

Полевые работы по нивелированию трассы должны включать следующие этапы: рекогносцировку местности, разбивку и закрепление пикетажа, поперечных профилей и кривых на трассе, съёмку полосы местности вдоль трассы, привязку трассы к исходному реперу и нивелирование трассы.

Рекогносцировка и разбивка пикетажа. Начало и направление трассы, вершины углов поворота и протяженность трассы задаются бригаде руководителем практики в процессе рекогносцировки местности. Нивелирный ход, как правило, должен быть разомкнутым, иметь два угла поворота и 5-6 поперечников.

Начало, вершины углов поворота и конец трассы закрепляют кольями. В вершинах углов поворота теодолитом измеряют правые по ходу горизонтальные углы одним полным приёмом. При необходимости одновременно с измерением горизонтальных углов следует произвести вешение линий между вершинами углов поворота.

Разбивка пикетов выполняется через каждые 100 м 20-ти метровой мерной лентой в одном направлении с контролем по лазерному дальномеру. Пикет ПК0 соответствует началу трассы. Пикеты закрепляют деревянными кольшками, забиваемыми вровень с землёй; в 5-10 см справа от пикета по ходу трассы забивается сторожок, на котором подписывают номер бригады и номер пикета.

Характерные точки перегиба скатов, а также точки пересечения трассы с естественными препятствиями (овраги, ручьи и т.п.) и инженерными сооружениями (дороги, подземные и наземные коммуникации) отмечают «плюсовыми» точками.

«Плюсовые точки» закрепляются сторожками, на которых указывают расстояние от заднего (младшего) пикета (например, ПК 4 + 32,48).

В характерных местах рельефа перпендикулярно к направлению трассы разбивают поперечные профили длиной по 25 м в обе стороны от трассы. На поперечных профилях закрепляются деревянными колышками характерные точки рельефа; на колышках подписываются пикетажные обозначения точек (например, $\frac{ПК 5 + 23,56}{Л15,7}$).

Съёмка полосы местности по обе стороны от оси трассы на отстоянии 25 м рекомендуется выполнять способом перпендикуляров (ординат) одновременно с разбивкой пикетажа. Перпендикуляры из характерных точек контуров восставляют к оси трассы с помощью эккера, их длины измеряют рулеткой.

Нивелирование трассы. Начало трассы (ПК 0) привязывается к ближайшему реперу нивелирной сети или к условному реперу по указанию преподавателя. Нивелирование трассы производят поверенным нивелиром и двухсторонними рейками методом из середины. Расстояние от нивелира до реек принимается в среднем равным 50 м, неравенство плеч не должно превышать 10 м. В нивелирный ход включаются все пикеты, плюсовые точки, точки поперечников и главные точки кривых (НК, СК и КК).

Установка нивелира на станции производится по круглому уровню. Рейки устанавливаются в отвесное положение на глаз; при отсчётах, больших 1000мм, рекомендуется покачивать рейки в плоскости визирования, беря при этом минимальные отсчёты. Перед взятием отсчёта по рейке пузырёк цилиндрического уровня следует тщательно выводить в нульпункт с помощью элевационного винта. На связующих точках отсчёты берутся по чёрной и красной сторонам рейки с точностью до 1 мм, на промежуточных – только по чёрной стороне. Расхождения в превышениях на станции, вычисленных из отсчётов по чёрным и красным сторонам реек, не должны превышать 10 мм.

Нивелирование трассы выполняется в прямом и обратном направлениях: в прямом ходе нивелируют все связующие и промежуточные точки, а в обратном – только связующие. Разница в превышениях между одноимёнными связующими точками, определённых их прямого и обратного ходов, не должна превышать 10 мм.

Камеральные работы включают обработку журналов нивелирования и построение профиля трассы.

В полевом журнале проверяют все записи и вычисления, сделанные в поле, и выполняют постраничный контроль. Расчёт средних превышений и отметок точек производится с точностью до 1 мм.

Допустимая высотная невязка хода определяется по формуле

$$f_{h_{доп.}} = 50 \text{ мм} \sqrt{L},$$

где L – длина хода в км.

Поправки в превышения вычисляются с округлением до мм; при этом сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком, т.е. $\sum \delta_h = - f_h$.

Отметки связующих точек вычисляются через превышения, а промежуточных – через горизонт прибора ГП.

Построение профиля трассы выполняется на листе миллиметровой бумаги в масштабах: горизонтальном – 1:5000, вертикальном – 1:500; масштаб поперечных профилей – 1:500. Для построения профилей используются данные журнала нивелирования прямого хода (отметки пикетов и плюсовых точек), пикетажного журнала и ведомости прямых и кривых.

Проектную линию профиля выбирают с учётом минимума земляных работ по выемке и насыпке грунта; при этом проектный уклон не должен превышать 0,030.

Фактические, проектные и рабочие отметки точек на профиле записывают в соответствующие графы с округлением до 1 см, расстояния между точками профиля – до 0,1 м. Все линии и подписи, относящиеся к проектной части профиля (кроме отметок точек нулевых работ), выполняются красной тушью, отметки точек нулевых работ заносятся в графу проектных отметок синей тушью. Поперечные профили строятся над теми точками трассы, от которых они разбиты на местности.

Нивелирование по квадратам. Для выполнения данного вида работ бригада должна иметь теодолит, две нивелирные рейки, мерную ленту с комплектом шпилек, вехи, колышки, топор и лист миллиметровой бумаги с нанесённой карандашом сеткой квадратов.

Для производства нивелирования площади выбирается открытый участок местности со спокойным рельефом размером 100×100 м. На отведённом участке выполняется разбивка сетки квадратов со сторонами 20×20 м при помощи теодолита и мерной ленты. Ориентирование сетки квадратов производится с помощью буссоли, для чего измеряют магнитный азимут одной из линий сетки. Одновременно с разбивкой сети квадратов методом перпендикуляров (ординат) ведётся съёмка ситуации, результаты которой заносятся на схему с вычерченной сеткой квадратов. Вершины квадратов закрепляют колышками.

Нивелирование вершин квадратов выполняется с 3-4 станций способом из середины. Отсчёты на связующих точках берутся по чёрной и красной сторонам реек, а на промежуточных – только по чёрной стороне. Запись отсчётов производят

непосредственно на схеме квадратов. Контролем правильности нивелирования промежуточных точек является равенство сумм накрест лежащих отсчётов на одноимённых вершинах квадрата с двух станций; расхождение сумм не должно превышать 10 мм.

Высотная невязка в замкнутом ходе не должна превышать допустимой, определяемой по формуле:

$$f_{h_{\text{оон.}}} = 10 \text{ мм} \sqrt{n},$$

где n – число станций.

Условная отметка исходной связующей точки задается руководителем практики. Отметки связующих точек вычисляют по превышениям, а промежуточных – через горизонт прибора. Значения горизонта прибора по станциям и отметки всех точек выписывают на схеме.

Для построения топографического плана участка на листе чертежной бумаги вычерчивают сетку квадратов в масштабе 1:500. Около каждой вершины квадрата выписывают её отметку с округлением до 0,01 м. Горизонтالي проводят через 0,25 м на основе интерполирования линий по сторонам квадрата и одной из диагоналей.

На основе полученного плана составляют проект вертикальной планировки участка под горизонтальную площадку при условии нулевого баланса земляных работ, т.е. равенства объемов грунта по выемке и насыпи. Проектная отметка площадки определяется по формуле

$$H_{np} = \frac{\sum H_I + 2\sum H_{II} + 4\sum H_{IV}}{4n},$$

где $\sum H_I$ – сумма фактических отметок, входящих в один квадрат; $\sum H_{II}$, $\sum H_{IV}$ – соответственно суммы отметок вершин, общих для двух и четырех квадратов; n – число квадратов.

Рабочие отметки вершин квадратов вычисляют как

$$h_i^{раб} = H_{np} - H_i,$$

где H_i – отметка вершины квадрата.

Картограмма земляных работ составляется на кальке. Около вершин квадратов красной тушью записывают рабочие отметки со своими знаками. Через точки нулевых работ красной тушью проводят линию нулевых работ. Определение положения точек нулевых работ, расположенных на сторонах квадратов, выполняют методом линейного интерполирования между соседними рабочими отметками, имеющими разные знаки. Полученную площадь насыпи закрашивают красным цветом, площадь выемок – желтым.

Объемы земляных работ подсчитывают способом среднего арифметического на основании рабочих отметок вершин квадратов отдельно по выемке и насыпи грунта.

Решение инженерно-геодезических задач на местности Кроме основных съемочных работ каждая бригада должна выполнить комплекс инженерно-геодезических задач, включающих:

1. Перенесение с проекта в натуру заданного угла;
2. Перенесение на местность точки с заданной отметкой;
3. Разбивка на местности линии заданного уклона;
4. Перенесение в натуру осей сооружения;
5. Определение неприступного расстояния;
6. Закрепление на местности линии, идущей по горизонтали;

Руководителем практики выдается индивидуальное задание каждому члену бригады, причем студент должен самостоятельно теоретически обосновать и практически выполнить поставленную перед ним задачу. Разработка задачи выполняется непосредственно самим студентом, а реализация ее решения на местности – с привлечением других членов бригады под руководством разработчика.

Подготовка исходных данных для перенесения проекта в натуру производится на основе планов теодолитной съемки, выполненных бригадой.

Для перенесения проекта в натуру студент составляет на основе расчетов разбивочные чертежи, на которых показываются все необходимые для разбивок данные: координаты, отметки точек, расстояния, уклоны, элементы угловых и линейных построений. Геодезическая подготовка исходных данных может выполняться аналитическим или графо-аналитическим способами. Как правило, координаты проектных точек определяются на плане графически с точностью, соответствующей графической точности масштаба, высоты точек находят по горизонталям, координаты пунктов опорной сети выбирают из ведомости или каталогов, а расстояния, дирекционные углы, горизонтальные углы, уклоны и другие необходимые данные для разбивки вычисляют аналитически.

Перенесение проекта в натуру выполняется от закрепленных на местности точек съемочного обоснования. Прием выполненных работ производится руководителем практики в поле. Каждый член бригады предоставляет раздел пояснительной записки с необходимыми расчетами, схемами и описанием порядка производства разбивочных работ при решении поставленной задачи, который включается в общий отчет бригады по практике.

Тахеометрическая съемка

Подготовительные работы.

Для производства тахеометрической съемки бригада получает теодолит 2Т30 с дальномерной рейкой и электронный тахеометр 2Та5 9или Та3м) с принадлежностями.

После осмотра полученных приборов выполняют основные поверки и юстировки теодолита 2Т30.

Составление проекта включает выбор из каталогов координат пунктов планово-высотного обоснования и способа сгущения съемочной сети с учетом объекта съемки, требуемого масштаба 1:1 000 и высоты сечения рельефа 0,5 м.

Полевые работы.

Рекогносцировка. В процессе рекогносцировки уточняется составленный проект сети. В качестве планово-высотной основы съемки принимают пункты триангуляции и полигонометрии 1 разряда; окончательное сгущение съемочной сети до необходимой плотности обеспечивается прокладкой тахеометрических ходов между пунктами сети сгущения. Длина каждого хода не должна превышать 300 м, число сторон в ходе не более 3, длины сторон – до 150 м.

Создание съемочного обоснования. Горизонтальные углы в тахеометрических ходах измеряют теодолитом 2Т30 одним полным приемом. Длины сторон измеряют нитяным дальномером в прямом и обратном направлениях; допустимое расхождение в значениях измеренной длины – $1/400$ длины.

Превышения между точками тахеометрических ходов определяются методом тригонометрического нивелирования. Измерение вертикальных углов выполняют одним полным приемом (при КЛ и КП) в прямом и обратном направлениях. Визирование осуществляют на высоту рейки (3,0 м) либо на круглый отсчет по рейке, отличающейся от высоты прибора.

Контролем правильности измерений вертикальных углов служит постоянство МО, колебания которого не должны превышать 1'. Допустимое расхождение в значениях превышения между смежными точками хода, определенных в прямом и обратном направлениях, не более ± 4 см на 100м горизонтального расстояния.

Съемка ситуации и рельефа выполняется полярным способом с использованием технического теодолита на одной части съемочной сети и электронного тахеометра – на другой. Допускается производство съемки одновременно с проложением тахеометрических ходов. В этом случае на каждой станции сначала выполняют измерения, связанные с проложением ходов съемочного обоснования, а затем – съемку ситуации и рельефа.

При съемке горизонтальные (полярные) и вертикальные углы измеряют при одном положении зрительной трубы (КЛ). Визирование выполняют на отсчет по рейке, равный высоте прибора. Реечные (пикетные) точки выбирают на характерных точках рельефа и ситуации. Расстояния от прибора до рейки не должны превышать: при съемке рельефа – 150 м, при съемке контуров – 80 м. При использовании электронных тахеометров эти расстояния могут быть увеличены в 2-3 раза. Расстояния между реечными точками не должны быть более 20м. Результаты съемки заносят в полевой журнал. Нумерация реечных точек по всем ситуациям – сквозная.

Ведение абрисов при съемке является обязательным. Рекомендуется составлять абрисы на круговых диаграммах.

Камеральные работы.

Камеральные работы включают в себя:

проверку полевых журналов измерений;

вычисление плановых и высотных координат точек тахеометрических ходов;

вычисление отметок реечных точек;

составление топографического плана местности.

Для построения плана на листе чертежной бумаги вычерчивают с помощью линейки Дробышева координатную сетку со сторонами квадратов 10x10 см и оцифровывают линии сетки с учетом масштаба плана 1:1 000. По координатам наносят на план пункты геодезических сетей и точки тахеометрических ходов и проверяют правильность их нанесения по расстояниям между точками.

Нанесение на план реечных точек производят полярным способом с помощью тахеометра. Около нанесенных реечных точек подписывают их номера и отметки. По отметкам точек, пользуясь методом интерполирования, проводят горизонтали. Контурные предметы местности вычерчивают согласно абрисам и примечаниям в полевых журналах.

Составленный в карандаше план сличают с местностью. Откорректированный план вычерчивают в тушь в соответствии с действующими условными знаками.

3 ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

К концу практики каждая студенческая бригада составляет отчет по всем видам работ, предусмотренным программой учебной геодезической практики. В отчет включаются все материалы полевых и камеральных работ по разделам, объединяющим отдельные виды работ.

В отчете в обязательном порядке должны быть представлены следующие основные материалы по видам работ:

1. Теодолитная съемка:

- журнал измерения горизонтальных углов и длин сторон;
- схема теодолитных ходов с указанием углов и длин сторон;
- абрисы съемки ситуации местности;
- ведомость вычисления координат точек теодолитных ходов;
- план теодолитной съемки в масштабе 1:2000;
- ведомость вычисления площадей аналитическим способом;
- ведомость вычисления площадей земельных угодий полярным планиметром;
- калька контуров с указанием площадей земельных угодий;
- экспликация угодий.

2. Продольная инженерно-техническое нивелирование:

- журнал нивелирование трассы;
- пикетажный журнал;
- ведомость расчета прямых и кривых;
- продольный и поперечный профили трассы.

3. Нивелирование площади:

- журнал-схема площадного нивелирования;
- схема и ведомость увязки связующего хода;
- топографический план участка местности;
- картограмма земляных работ.

4. Решение инженерно-геодезических задач на местности:

- расчет исходных данных для перенесения проекта в натуру;
- схемы решения задач на местности.

5. Тахеометрическая съемка:

- поверки технического теодолита;
- проект сети съемочного обоснования;
- журнал измерений в тахеометрических ходах;
- ведомость вычисления плановых координат точек тахеометрических ходов;
- ведомость увязки высотных ходов;
- журнал тахеометрической съемки;
- абрисы съемки ситуации и рельефа;
- топографический план местности в масштабе 1:1 000.

Полевые, вычислительные и графические материалы сопровождаются пояснительной запиской по каждому виду работ. В пояснительной записке приводится задание, описание места производства работ, применяемых приборов и выполненных

поверок, методики выполнения полевых измерений и камеральной обработки их результатов. Во введении излагаются цели и задачи практики, дается описание места прохождения практики и перечень выполненных видов работ. В заключении члены бригады должны высказать свое мнение, что дала им учебная практика, и предложения по ее совершенствованию.

Пояснительная записка выполняется на листах писчей бумаги формата А4 в рукописном виде; высота букв должна быть не менее 2,5 мм. При написании текста на листе оставляют поля: слева – 30 мм, справа – 10мм, сверху и снизу – соответственно, 20 и 25 мм.

Графические материалы должны быть вычерчены в туши в соответствии с требованиями действующих инструкций по производству топографо-геодезических работ с соблюдением установленных условных знаков.

Все материалы практики, включая пояснительную записку, подшиваются в одну папку, на титульном листе которой указывается название отчета, группа, номер бригады и ее состав. Обязательно приводится содержание отчета и список использованной литературы. Нумерация материалов в отчете сквозная, полевые журналы нумеруются как одна страница.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

В процессе практики руководитель систематически контролирует выполнение бригадой всех этапов полевых и камеральных работ и выявляет степень усвоения каждым студентом данного вида работ. После завершения отдельного вида работ руководитель практики проверяет содержание, правильность и полноту оформления материала, качество исполнения и обработки. Сделанные замечания заносятся в корректурный лист, который прилагается к материалам раздела отчета. Замечания должны быть устранены бригадой, после чего работа принимается руководителем.

Для получения зачета по практике бригада должна представить исправленный и окончательно оформленный отчет с приложением справки о сдаче всех приборов и принадлежностей в исправном состоянии. Зачет по практике принимается у студентов, полностью выполнивших программу практики. Оценка выводится каждому члену бригады индивидуально с учетом результатов защиты отчетов, оценки знаний при

промежуточных контролях, качества выполнения студентом полевых и расчетно-графических работ, инициативы и трудовой дисциплины в период прохождения практики.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

основная литература

1. Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник для вузов / Б. Н. Дьяков. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-9235-0.– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная сисЛекция. – URL: <https://e.lanbook.com/book/189342>.
2. Геодезия [Текст] : учебник для вузов / Е. Б. Ключин [и др.] ; Под ред. Д. Ш. Михелева. - 11-е изд., перераб. - М. : Академия, 2012. - 496 с. - ISBN 978-5-7695-9309-3

дополнительная литература

1. Пимшина, Т. М. Геодезия : учебное пособие / Т. М. Пимшина. – Ростов-на-Дону : РГУПС, 2023. – 163 с. – ISBN 978-5-907494-27-5.– Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная сисЛекция. – URL: <https://e.lanbook.com/book/342179>
2. Кучиев, С. Э. Методические указания к выполнению лабораторных работ по геодезии [Текст] : для студентов направления подготовки 21.03.02 -"Землеустройство и кадастры" / С. Э. Кучиев, Л. Ж. Басиева, И. Н. Гудиева. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2019. - 52 с.
3. Дробязко, Д.Л. Инженерная геодезия. Тезисы : учебное пособие / Дробязко Д.Л. – Москва : Русайнс, 2017. – 190 с. – ISBN 978-5-4365-2166-4. – URL: <https://book.ru/book/926914>

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8
4. AutoCAD 2012 AcademicEdition New SLM ML03

- 1 Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (<http://support.open4u.ru>)
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» (www.book.ru)
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru)
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<http://нэб.рф>)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа и самостоятельной работы №1.3.06. Общая площадь – 63,2 кв.м., количество посадочных мест – 20, рабочее место преподавателя, доска настенная. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГАУ, лабораторное оборудование: теодолиты, лазерный дальномер, нивелиры лазерные, нивелиры оптические, тахеометры, квадрокоптеры, штативы, рейки телескопические, планиметр, экер, эклиметр, буссоль, курвиметры, столы для черчения.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (посадочных мест – 10; расположение – агрономический факультет, 3 этаж, пом. № 1.3.08).