**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И ТОПОГРАФИИ»

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания

Квалификация: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Котельникова Надежда
Валентиновна
Дата подписания: 20.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Загibalов
Александр Валентинович
Дата подписания: 22.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Данилова Мария
Александровна
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы геодезии и топографии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-9 Способен ориентироваться на местности, определять пространственное положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	ОПК-9.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-9.1	Владеет способностью определять пространственное положение объектов и осуществляет необходимые геодезические и маркшейдерские измерения	Знать форму и размеры земли; системы координат, применяемые в геодезии; методы и средства ведения инженерно-геодезических и изыскательских работ; приемы и методы обработки геодезической информации для составления ведомственных картографических материалов; Уметь решать задачи по топографическим картам и планам; применять современные геодезические приборы; производить топографические съемки; осуществлять привязку своих наблюдений на местности; Владеть топографогеодезических изысканий; методами обработки результатов измерений;

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы геодезии и топографии» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Общая геология»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Учебная практика: геодезическая практика», «Геоморфология и четвертичная геология», «Инженерно-геологическое картирование и картографирование», «Гиревой спорт»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	45	45
лекции	30	30
лабораторные работы	15	15
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	9	9
Трудоемкость промежуточной аттестации	18	18
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы геодезии	1	6	1	2			1, 2	9	Тест
2	Топографические карты и планы	2	6							Тест
3	Геодезические измерения	3	6	2, 3	4					Тест
4	Съемки местности	4	6	4, 5, 6, 7, 8	9					Отчет
5	Топографо-геодезическое обеспечение геолого-разведочных работ	5	6							Отчет
	Промежуточная аттестация								18	Экзамен
	Всего		30		15				27	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы геодезии	Предмет и задачи геодезии. Роль геодезии в развитии хозяйства страны. Форма и размеры Земли. Метод проекций в геодезии. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты. Пространственные системы координат. Плоские прямоугольные координаты Гаусса–Крюгера. Местные системы координат. Полярные

		координаты. Ориентирование линий по истинному и магнитному меридианам. Дирекционные углы. Румбы. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.
2	Топографические карты и планы	Масштабы и их точность. Понятие о плане, карте и профиле. Номенклатура карт и планов. Условные знаки планов и карт. Градусная и километровая сетки карты. Зарамочное оформление. Сущность изображения рельефа земной поверхности горизонталями. Основные формы рельефа. Свойства горизонталей. Проведение горизонталей по отметкам точек. Определение координат точек на карте. Определение истинного и магнитного азимутов и дирекционного угла направления по карте. Решение задач по плану или карте с горизонталями. Составление описания местности
3	Геодезические измерения	Измерение углов. Основные определения. Устройство теодолитов и тахеометров. Измерение горизонтальных углов. Измерение вертикальных углов. Поверки угломерных приборов. Измерение длин линий мерными лентами и рулетками. Определение недоступных расстояний. Нитяный дальномер. Свето- и лазерные дальномеры, электронные тахеометры. Нивелирование. Методы нивелирования. Нивелиры, классификация и поверки. Нивелирные рейки. Геометрическое нивелирование. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования. Нивелирные сети. Тригонометрическое нивелирование. Теодолитно-высотные и тахеометрические ходы. Спутниковые геодезические измерения. Общие сведения о спутниковых навигационных системах. Кодовые и фазовые измерения. Режимы и методы спутниковых геодезических измерений. Погрешности спутниковых измерений.
4	Съемки местности	Виды съемок и способы съемок. Выбор масштаба топографической съемки и высоты сечения рельефа. Понятие о цифровых и математических моделях местности. Сущность тахеометрической съемки, состав и порядок работ. Подготовительные работы. Рекогносцировка местности и закрепление точек теодолитных ходов. Привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети. Съемка ситуации и рельефа. Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе. Особенности обработки результатов измерений разомкнутого теодолитного хода. Построение плана тахеометрической съемки. Сканерная съемка.
5	Топографо-	Методы привязки на местности геофизических

	геодезическое обеспечение геолого-разведочных работ	объектов, буровых скважин и объектов горно-разведочных работ в соответствии с проектом и геолого-технологической документацией. Геодезические работы при подготовке буровой площадки.
--	---	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Работа с топографической картой	2
2	Устройство оптико-механических приборов и электронных теодолитов	2
3	Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитами	2
4	Обработка ведомости замкнутого теодолитного хода	2
5	Обработка журнала тригонометрического нивелирования	2
6	Обработка журнала тахеометрической съемки	2
7	Устройство и поверки нивелиров, измерений превышений	2
8	Обработка журнала нивелирования трассы	1

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	7
2	Проработка разделов теоретического материала	2

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: интерактивные лекции, работа в команде

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Геодезия : практикум / Е. В. Клевцов, Л. В. Шешукова, 2015. - 93 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Вид работы: Проработка отдельных разделов теоретического курса

Задание: Объемные теоретические вопросы, а также вопросы, дающие расширенное представление о предмете изучения, выходящие за рамки лекционного курса, дополнительно рекомендуются для самостоятельного изучения. В ходе лекций преподавателем указываются основные вопросы и проблемы для самостоятельной проработки. Изучить дополнительную литературу и самостоятельно более углубленно проработать отдельные вопросы, расширяющие и дополняющие обязательный лекционный курс.

Вид работы: Оформление отчетов по лабораторным работам

Задание: Составить отчеты по лабораторным работам. В отчет должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание методики выполнения работы;
- полученные результаты.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

ТЕСТ

по дисциплине «Основы геодезии и топографии»

для студентов специальности: 21.05.03 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», 21.05.02 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Общие сведения по геодезии.

1. Тело, образованное уровенной поверхностью Земли:

1. эллипсоид;
2. геоид;
3. референц-эллипсоид.

2. Средний радиус Земли равен:

1. 63710 км;
2. 6371 км;
3. 637 км.

Топографические карты и планы и работы с ними: основные геодезические задачи, решаемые по карте.

3. Планом местности называют:

1. уменьшенное и подобное изображение на плоскости горизонтальной проекции небольшого участка местности без учета кривизны Земли;
2. уменьшенное и подобное изображение на плоскости горизонтальной проекции всей земной поверхности или значительных ее частей с учетом кривизны Земли;

3. уменьшенное изображение вертикального разреза местности в заданном направлении.
4. Картой местности называют:
 1. уменьшенное и подобное изображение на плоскости горизонтальной проекции небольшого участка местности без учета кривизны Земли;
 2. уменьшенное и подобное изображение на плоскости горизонтальной проекции всей земной поверхности или значительных ее частей с учетом кривизны Земли;
 3. уменьшенное изображение вертикального разреза местности в заданном направлении.
5. Угол, образованный плоскостью начального меридиана и меридиана, проведенного через данную точку:
 1. долгота;
 2. широта;
 3. азимут.
6. В прямоугольной системе координат за ось X принимается:
 1. экватор;
 2. осевой меридиан;
 3. нулевой меридиан.
7. Что такое осевой меридиан зоны:
 1. истинный меридиан;
 2. нулевой меридиан;
 3. средний меридиан.
8. Даны прямоугольные координаты точек А и В ($X_A = 178,00\text{м}$, $Y_A = 72,00\text{м}$, $X_B = 280,00\text{м}$, $Y_B = 470,00\text{м}$). Определите дирекционный угол направления:
 1. 35° ;
 2. 145° ;
 3. 235° .
9. Определите абсциссу точки В, если абсцисса точки А равна $X_A = 100\text{м}$, дирекционный угол направления $AB = 150^\circ$ и горизонтальное расстояние между точками равно $d_{AB} = 100\text{м}$:
 1. $X_B = 13\text{м}$;
 2. $X_B = 150\text{м}$;
 3. $X_B = 187\text{м}$.
10. Определите ординату точки В, если ордината точки А равна $Y_A = 240\text{м}$, дирекционный угол линии $AB = 150^\circ$ и горизонтальное расстояние между точками равно $d_{AB} = 100\text{м}$:
 1. $Y_B = 187\text{м}$;
 2. $Y_B = 190\text{м}$;
 3. $Y_B = 290\text{м}$.
11. Дирекционный угол отсчитывается от северного направления меридиана:
 1. магнитного;
 2. истинного (географического);
 3. осевого.

12. Румб направления АВ равен СЗ: $18^{\circ}40'$. Вычислите дирекционный угол этого направления:

1. $98^{\circ}40'$;
2. $18^{\circ}40'$;
3. $341^{\circ}20'$.

13. Определите четверть, в которой находится линия, если приращения координат имеют знаки: x «-», y «+»:

1. СВ;
2. ЮЗ;
3. ЮВ.

14. Дирекционный угол направления АВ равен 200° . Чему равен румб этого направления:

1. 20° СВ;
2. 20° ЮЗ;
3. 20° ЮВ.

15. В России основная уровенная поверхность совпадает с уровнем моря:

1. Каспийского;
2. Балтийского;
3. Баренцева.

16. Отношение длины отрезка на плане к длине горизонтальной проекции этого отрезка на местности:

1. превышение;
2. высота;
3. масштаб.

17. Чему равен численный масштаб, если одному сантиметру на плане соответствует 100 метров на местности:

1. 1: 100;
2. 1: 1000;
3. 1: 10 000.

18. Длина отрезка на плане масштаба 1:2000 равна 8.6 см. Вычислите длину этого отрезка на местности:

1. 17.2 м;
2. 172 м;
3. 1720 м.

измерений.

19. Назовите метод построения плановых геодезических сетей, при котором измеряются все углы:

1. триангуляция;
2. трилатерация;
3. полигонометрия.

20. Назовите метод построения плановых геодезических сетей, при котором измеряются все углы и расстояния:

1. триангуляция;
2. трилатерация;
3. полигонометрия.

21. Пункт с известным постоянным знаком: высотой, закрепленный на местности

1. геодезический знак;
2. репер;
3. пикет.

22. Знакомство с местностью перед производством геодезических работ:

1. полевые работы;
2. камеральные работы;
3. рекогносцировка.

23. Как вычисляется теоретическая сумма углов в замкнутом теодолитном ходе:

1. $360^\circ (n-2)$;
2. $180^\circ (n-2)$;
3. $180^\circ (n+2)$

24. Укажите принцип распределения угловой невязки в теодолитных ходах:

1. поровну;
2. пропорционально длине;
3. пропорционально величине угла.

25. По какой формуле вычисляются приращения координат:

1. $\Delta x = d \sin r$ $\Delta y = d \cos r$;
2. $\Delta x = d \sin \alpha$ $\Delta y = d \cos \alpha$;
3. $\Delta x = d \cos \alpha$ $\Delta y = d \sin \alpha$

Геометрическое нивелирование: приборы, технология построения высотной опоры, обработка полевых измерений.

26. Измерение превышения между точками:

1. горизонтирование;
2. центрирование;
3. нивелирование.

27. Нивелирование, выполненное горизонтальным лучом:

1. тригонометрическое;
2. геометрическое;
3. барометрическое.

28. Нивелирование, выполненное наклонным лучом:

1. тригонометрическое;
2. геометрическое;
3. барометрическое.

29. Укажите на рисунке 1 геометрическое нивелирование:

1. а;
2. б;
3. в.

30. Укажите на рисунке 1 тригонометрическое нивелирование:

1. а;
2. б;
3. в.

Рис.1

31. Превышение при геометрическом нивелировании вычисляется по формуле:

1. $h = a - b$;
2. $h = a + b$;
3. $h = d \operatorname{tg} \nu$

32. По какой формуле вычисляется превышение при тригонометрическом нивелировании:

1. $h = a - b$
2. $h = h' + i + l$
3. $h = d \operatorname{tg} \nu + i - v$

Тахеометрическая съемка.

33. Геодезические работы, по результатам которых получают карту, план или профиль:

1. нивелирование;
2. съемка местности;
3. рекогносцировка

34. Какой план получают по результатам тахеометрической съемки:

1. контурный;
2. топографический;

3. абрис.

35. Каким способом определяют высотное положение речных точек при тахеометрической съемке:

1. геометрическим нивелированием;
2. тригонометрическим нивелированием;
3. полярных координат.

36. Определите отметку речной точки, если отметка станции Н ст = 120.58 м, а превышение равно - 3.42 м.

1. 124.00 м;
2. 117.16м;
3. 127.42 м.

37. Какие горизонталы пройдут между двумя точками на плане тахеометрической съемки с отметками 229.17 м и 241.82 м, если высота сечения рельефа равна 5 м:

1. 234.17м, 239.17 м;
2. 230 м, 235 м, 240 м;
3. 232 м, 234 м, 236 м, 238 м, 240 м.

Критерии оценивания.

Критерии оценки определяются по проценту правильных ответов:
50-100% - «зачтено»; менее 50% - «не зачтено»

6.1.2 семестр 2 | Отчет

Описание процедуры.

Процедура приема отчета по практическим работам включает проверку соответствия оформления предъявляемым требованиям; знаний студентом основных понятий, определений и теоретических положений, применяемых при выполнении работы; знаний студентом методики выполнения работы; умений студентом объяснить полученные результаты; степени самостоятельности выполнения работы.

Отчет о работе составляется индивидуально каждым студентом и должен включать:

- цель работы;
- задание на практическое занятие;
- анализ результатов;
- общие выводы и рекомендации;

Критерии оценивания.

Критерии оценки: выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-9.1	Уверенно демонстрирует способность спланировать и осуществить комплекс топографо-геодезических работ при изысканиях. Обрабатывает результаты геодезических измерений, осуществляет анализ и синтез геопространственных данных применительно к задачам профессиональной деятельности.	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в конце семестра в устной форме по билетам (три вопроса), составленным в соответствии с программой курса и утвержденным заведующим кафедрой

1. Предмет и задачи «Геодезии».
2. Понятие о форме и размерах Земли.
3. Системы координат в геодезии. Абсолютные и относительные высоты.
4. Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера.
5. Ориентирование. Истинные и магнитные азимуты, дирекционные углы и румбы, связь между ними.
6. Топографические карты и планы. Масштабы.
7. Изображение рельефа на планах и картах. Определение отметок точек по горизонталям. Определение географических и прямоугольных координат по карте.
8. Прямая и обратная геодезическая задача на плоскости.
9. Плановые и высотные государственные сети. Сети сгущения, съемочные сети.
10. Угловые измерения. Принципиальная схема устройства теодолита.
11. Измерение горизонтальных углов. Способы приемов и круговых приёмов.
12. Измерение вертикальных углов. Место нуля.
13. Линейные измерения. Измерение линий мерной лентой, нитяным дальномером. Классификация ошибок измерений.
14. Электронные и лазерные геодезические приборы.
15. Спутниковые геодезические приборы и технологии.
16. Теодолитный ход, его назначение. Полевые работы при проложении теодолитного хода. Нивелирование. Способы геометрического нивелирования.
17. Тригонометрическое нивелирование.
18. Нивелиры. Классификация и типы. Устройство нивелира.
19. Виды съемок местности. Общий порядок и последовательность выполнения работ при съёмке местности.
20. Способы топографической съемки.
21. Тахеометрическая съемка. Сущность съемки, съемочное обоснование.

22. Нивелирование трассы. Полевые работы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко усвоил материал, исчерпывающе, и логически его излагает, увязывает теорию с практикой, свободно справляется с задачами по программе и с видоизмененными заданиями, ссылается на научную литературу, обосновывает принятое решение, владеет дополнительными навыками решения задач	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7 Основная учебная литература

1. Соловьев А. Н. Основы геодезии и топографии : учебник для вузов / А. Н. Соловьев, 2023. - 240.
2. Основы геодезии и топографии [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ по направлениям подготовки 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.03 Технология геологической разведки / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 96.
3. Колмогоров В. Г. Основы геодезии и топографии : учебное пособие / В. Г. Колмогоров, 2004. - 151.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Соловьев А. Н. Основы геодезии и топографии : учебник / А. Н. Соловьев, 2022. - 240.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 16030 Теодолит 2Т-30
2. нивелир VEGA L30
3. 13606 Нивелир Н-05
4. Нивелир цифровой "Trimble Dini Series" DINI (0.3)
5. рулетка PR100/5
6. Дальномер DISTO classic А лазерный