Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра инженерно-технических наук

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ГЕОДЕЗИЯ

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Геодезия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Васянович Ю.А., доктор технических наук, профессор, Кафедра горного дела, Y.Vasyanovich@vvsu.ru

Свинцов Н.Ю., ассистент, Кафедра горного дела

Утверждена на заседании кафедры инженерно-технических наук от «14» сентября 2026 г., протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000EBD8EC
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Геодезия» является обучение студентов системе знаний производства геодезических работ и решения прикладных задач горного производства геодезическими методами, а также профессиональных и профессионально-специализированных компетенций, предусмотренных учебным планом.

Дисциплина дает представление о системе знаний о средствах и методах геодезических и топографо-геодезических изысканий, методах работы с планово-картографическими материалами, используемыми при разработке полезных ископаемых, строительстве подземных объектов и эксплуатации горнодобывающих предприятий.

Задачи освоения дисциплины:

1. приобретение теоретических знаний в области геодезии;
2. развитие умений и практических навыков в производстве геодезических съемок и построении топографических планов;
3. формирование готовности к определению пространственного местоположения объектов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
21.05.04 Горное дело	ОПК-12: Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	ОПК-12.1к Применяет естественнонаучные методы при проведении геодезических и маркшейдерских измерений	РД1	Знание	естественнонаучные основы и методы геодезических работ, устройство и принципы действия современного оборудования
		ОПК-12.2к Использует современное оборудование при топографо-геодезических и маркшейдерских работах; адекватно оценивает и анализирует достоверность и значимость полученных результатов	РД2	Умение	применять эти методы и оборудование для проведения измерений, обработки и интерпретации данных
		ОПК-12.3к Оценивает и анализирует достоверность и значимость полученных результатов	РД3	Навыки	владеет навыками практической работы с аппаратурой, математической обработки результатов с оценкой их достоверности и значимости для решения производственных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геодезия» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: использование презентаций и видео материалов при изложении лекционного материала; практическая часть курса построена на примерах из геодезических, топографических и маркшейдерских работ, а также на работах с геодезическими инструментами. Применяется консультирование и рейтинговый метод.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Геодезия» входит в базовую часть учебного плана специальности 21.05.04 Горное дело и проводится во 2 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Начертательная геометрия», «Высшая математика», «Физика». На данную дисциплину опираются дисциплины «Горное дело»», «Маркшейдерия».

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.05.04 Горное дело	ОФО	С1.Б	4	3	37	18	18	0	1	0	71	З

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение. Системы координат, применяемые в геодезии. Картографические проекции, номенклатура карт.	РД12	2	0	0	2	Устный опрос
2	Ориентирование линий на местности	РД12, РД12, РД12	2	2	0	2	Устный опрос. Практическая работа

3	Задачи, решаемые по картам и планам	РД12, РД12, РД12	2	2	0	8	Устный опрос. Практическая работа
4	Общие сведения о государственных геодезических сетях. Угломерные приборы	РД12, РД12	2	0	0	2	Устный опрос
5	Создание ГССО проложением теодолитного хода	РД12, РД12, РД12	2	2	0	2	Устный опрос. Практическая работа
6	Вычислительная обработка теодолитных ходов	РД12, РД12, РД12	2	4	0	7	Устный опрос. Практическая работа
7	Топографические съёмки	РД12, РД12, РД12	2	4	0	8	Устный опрос. Практическая работа
8	Геометрическое нивелирование. Общие сведения о спутниковых системах определения координат, новые технологии съемок	РД12, РД12, РД12	2	2	0	8	Устный опрос. Практическая работа
9	Работа с картографическими источниками. Проведение тахеометрической съемки.	РД12, РД12, РД12	2	2	0	4	Устный опрос. Практическая работа
Итого по таблице			**18**	**18**	**0**	**43**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение. Системы координат, применяемые в геодезии. Картографические проекции, номенклатура карт.

Содержание темы: Предмет, задачи, методы геодезии, основные этапы истории их развития и связь с другими науками. Современное представление о форме и размерах Земли. Понятия геоида, эллипсоида, референц-эллипсоида. Географическая и геодезическая системы координат. Плоская условная система прямоугольных координат. Плоская зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Принцип проектирования земной поверхности на горизонтальную, вертикальную и наклонную плоскости. Система полярных координат. План и карта. Понятие о картографической проекции, способы построения, классификация и области применения. Использование при построении карт. Разграфка карт, решение задач по определению номенклатуры. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 2 Ориентирование линий на местности.

Содержание темы: Понятие о магнитном, астрономическом, геодезическом азимутах. Дирекционный угол и его определение. Ориентирование линий. Связь между полярными и прямоугольными координатами: прямая и обратная геодезические задачи. Понятие о геодезических измерениях и их точности. Правила действия с приближёнными числами.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 3 Задачи, решаемые по картам и планам .

Содержание темы: Понятие о плане, карте, профиле и разрезе. Условные знаки топографических планов. Изображение рельефа на планах. Определение понятий: горизонталь, уклон линии, заложение, горизонтальное проложение, превышение, относительная и абсолютная отметки. Масштабный ряд: численный, линейный и поперечный масштабы. Построение профиля по заданному направлению. Способы определения площадей. Вычисление площади полигона по координатам его вершин. Определение площади палетками. Устройство электронного и механического планиметров. Определение объемов. Методы сканирования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 4 Общие сведения о государственных геодезических сетях. Угломерные приборы.

Содержание темы: Назначение. Принципы построения. Плановые и высотные сети. Опорные сети (ГГС) и сети сгущения (ГСС). Съемочные сети (ГССО). Точность, экономичность, область применения. Методы построения: триангуляция, полигонометрия, трилатерация. Государственная нивелирная сеть, точность построения. Закрепление пунктов: центры и знаки, реперы. Теодолит 2Т-30М. Устройство. Принцип отсчитывания. Система осей, основные части теодолита. Основные оси, поверки. Измерение горизонтальных и вертикальных углов Поверка цилиндрического уровня. Угломерные и линейные измерения. Классификация теодолитов по точности. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 5 Создание ГССО проложением теодолитного хода .

Содержание темы: Последовательность работ. Рекогносцировка. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. Камеральная обработка результатов измерений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 6 Вычислительная обработка теодолитных ходов .

Содержание темы: Камеральная обработка замкнутого теодолитного хода. Способы обнаружения грубых ошибок вычислений и измерений при недопустимой невязке. Особенности вычислительной обработки разомкнутого теодолитного хода. Вычисление координат точек замкнутого теодолитного хода. Уравнительные вычисления. Оценка точности результатов обработки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 7 Топографические съёмки.

Содержание темы: Виды топографических съёмок: горизонтальная; вертикальная и комбинированная. Сущность тахеометрической съемки. Порядок работы на станции при прокладке тахеометрического хода. Съемка ситуации и рельефа. Абрис. Обработка полевых измерений. Составление плана тахеометрической съемки.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 8 Геометрическое нивелирование. Общие сведения о спутниковых системах определения координат, новые технологии съемок.

Содержание темы: Виды нивелирования. Способы геометрического нивелирования: из середины, вперёд. Классификация нивелиров. Устройство нивелира Н3. Поверка круглого уровня. Поверка главного условия нивелира. Простое и сложное нивелирование. Тригонометрическое нивелирование. Техническое нивелирование. Нивелирование IV класса. Приборы для линейных измерений: рейки, мерные ленты, лазерные дальномеры. Работа с нивелиром. Устройство. Отсчитывание. Нивелирные рейки. Поверка круглого уровня. Определение превышений и отметок. Обработка результатов технического нивелирования. Построение профиля трассы. Достоинства и недостатки спутникового позиционирования. Принцип спутниковых определений. Структура и состав спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS). Принцип лазерного сканирования. Применение в Горной промышленности новых технологий. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 9 Работа с картографическими источниками. Проведение тахеометрической съемки.

Содержание темы: Угловые и линейные измерения на топографических планах. Определение координат точек на топографических планах. Углы ориентирования. Прямая и обратная геодезическая задача. Определение площадей на карте. Границы водосбора. Построение горизонталей по отметкам. Модель рельефа. Профиль. Изучение техники проведения тахеометрической съемки. Проведение фрагмента тахеометрической съемки. Обработка журнала тахеометрической съемки. Построение топографического плана. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции и практические работы. Интерактивные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подготовка к практическим занятиям; Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов; Выполнение контрольной работы; Подготовка к промежуточной аттестации.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Лабораторные задания выполняются студентами аудиторно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем.

Изучение дисциплины завершается зачётом в 4 семестре.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Заикина, Л. Л. Инженерная геодезия : учебно-методическое пособие / Л. Л. Заикина, А. Д. Тихонов, Р. А. Гурский. — Москва : РУТ (МИИТ), 2024. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/459722 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смалев, В. И. Геодезия с основами картографии и картографического черчения : учебник для вузов / В. И. Смалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17751-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568736 (дата обращения: 17.11.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Геодезия с основами землеустройства : учебное пособие / составители Н. В. Ермолаева, А. Н. Александрова. — пос. Караваево : КГСХА, 2023 — Часть 1 : Геодезия — 2023. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416780 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Инженерная геодезия : методические указания / составитель В. В. Шумейко. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/300926 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Калюжин, В. А. Геодезия. Математическая обработка результатов полевых измерений : учебно-методическое пособие / В. А. Калюжин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2023. — 54 с. — ISBN 978-5-907711-25-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393641 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Козодоев, В. В., Геодезия : учебник / В. В. Козодоев. — Москва : КноРус, 2023. — 375 с. — ISBN 978-5-406-11144-4. — URL: https://book.ru/book/947593 (дата обращения: 18.11.2025). — Текст : электронный.

5. Основы геодезии : учебное пособие / составители Е. П. Евтушкова, Е. Ю. Конушина. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302687 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект:Проектор CASIO XJ-V2/Потолоч крепление Kromax Projector, настен розетка HDMI, экран Lumien, EcoPicture, кабель №1 и №2
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-210FN

Программное обеспечение:

- AutoCAD
- ABBYY Fine Reader 12 Professional Russian
- Microsoft Office Professional Plus 2010

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра инженерно-технических наук

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ГЕОДЕЗИЯ

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.05.04 Горное дело	ОПК-12: Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	ОПК-12.1к Применяет естественнонаучные методы при проведении геодезических и маркшейдерских измерений;
		ОПК-12.2к Использует современное оборудование при топографо-геодезических и маркшейдерских работах; адекватно оценивает и анализирует достоверность и значимость полученных результатов;
		ОПК-12.3к Оценивает и анализирует достоверность и значимость полученных результатов.

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-12.1к Применяет естественнонаучные методы при проведении геодезических и маркшейдерских измерений;	РД1	Знание	естественнонаучные основы и методы геодезических работ, устройство и принципы действия современного оборудования	Способность обосновать выбор варианта развития горных работ и применяемы при этом средства измерений
ОПК-12.2к Применяет принципы работы и владеет навыками использования современного оборудования при топографо-геодезических и маркшейдерских работах; адекватно оценивает и анализирует достоверность и значимость полученных результатов.	РД2	Умение	применять эти методы и оборудование для проведения измерений, обработки и интерпретации данных	Способность к использованию современного картографического обеспечения для составления горно-графической документации
ОПК-12.2к Применяет принципы работы и владеет навыками использования современного оборудования при топографо-геодезических и маркшейдерских работах; адекватно оценивает и анализирует достоверность	РД3	Навыки	владеет навыками практической работы с аппаратурой, математической обработки результатов с оценкой их достоверности и значимости для решения производственных задач	Способность обосновать эффективность принятых вариантов геодезических съемок для горных работ

и значимость полученных результатов.				

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		**Контролируемые темы дисциплины**	**Наименование оценочного средства и представление его в ФОС**	
			Текущий контроль	**Промежуточная аттестация**
очная форма обучения				
РД1	Знание: Способность обосновать выбор варианта развития горных работ и применяемы при этом средства измерений	.Системы координат, применяемые в геодезии	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Картографические проекции, номенклатура карт.	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Ориентирование линий на местности	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Задачи, решаемые по картам и планам	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Общие сведения о государственных геодезических сетях	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Создание ГССО проложением теодолитного хода	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Вычислительная обработка теодолитных ходов	Устный опрос Практическая работа Тестирование	Зачет
РД2	Умение: Способность к использованию современного картографического обеспечения для составления горно-графической документации	Производить топографические съёмки	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Работа с угломерными инструментами	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Работа с картографическими источниками.	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Проведение тахеометрической съемки.	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Обработка полевых материалов тахеометрической съемки	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Геометрическое нивелирование	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Обработка полевых материалов нивелирования	Устный опрос Тестирование	Зачет
РД3	Навыки: Способность обосновать	Производство всех этапов полевых работ геодезических съемок	Устный опрос Тестирование	Зачет

	эффективность принятых вариантов геодезических съемок для горных работ	Производство всех этапов камеральных работ геодезических съемок	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Создание топографического плана	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Решение инженерных задач ОГР	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Разбивка трассы	Устный опрос Тестирование	Зачет
		Подсчет объемов ОГР	Устный опрос Тестирование	Зачет

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	**собеседование**	**Практические задания**	**Тестирование**	**Итого**	
Лекции	10			10	
Практические работы		50		50	
Самостоятельная работа	10			10	
Промежуточная аттестация			30	30	
Итого	20	50	30	100	

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Контрольный тест

Тест 1. Введение. Системы координат, применяемые в геодезии. Картографические проекции, номенклатура карт. Ориентирование линий на местности

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. **Какая из перечисленных систем координат является основной для топографических карт России и многих других стран?** а) Географическая система координат (широта и долгота) б) Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера в) Астрономическая система координат г) Полярная система координат

2. **Что понимается под номенклатурой топографической карты?** а) Условные знаки, используемые на карте б) Система разграфки и обозначения листов карт в) Название карты, указанное в её легенде г) Математическая основа карты

3. **Какой угол ориентирования отсчитывается от северного направления осевого меридиана зоны Гаусса-Крюгера или от направления, ему параллельного, по ходу часовой стрелки до направления данной линии?** а) Истинный азимут (Аи) б) Дирекционный угол (α) в) Магнитный азимут (Ам) г) Румб (r)

4. **Какая картографическая проекция лежит в основе системы координат Гаусса-Крюгера?** а) Цилиндрическая равнопромежуточная проекция б) Азимутальная равновеликая проекция в) Поперечно-цилиндрическая равноугольная проекция г) Коническая равнопромежуточная проекция

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

5. Установите соответствие между терминами и их определениями:

а) Номенклатура б) Дирекционный угол в) Система Гаусса-Крюгера г) Ориентирование линии

Варианты:

1. Система разграфки и обозначения листов карты
2. Угол от северного направления осевого меридиана до линии местности
3. Плоская прямоугольная система координат для топографических карт
4. Определение положения линии относительно начального направления

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

6. Установите соответствие между терминами и их определениями:

а) Географические координаты б) Прямоугольные координаты в) Магнитный азимут г) Румб

Варианты:

1. Угол между северным направлением магнитной стрелки компаса и направлением на объект
2. Угловая мера положения точки на земной поверхности относительно экватора и начального меридиана
3. Острый угол от ближайшего направления меридиана до линии местности
4. Линейные величины, определяющие положение точки на плоскости относительно осей X и Y

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

Тест 2. Задачи, решаемые по картам и планам. Общие сведения о государственных геодезических сетях. Угломерные приборы. Создание ГССО проложением теодолитного хода

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Какая из перечисленных задач решается исключительно по крупномасштабным планам, а не по картам? а) Определение географических координат точки б) Проектирование трассы инженерных коммуникаций с детальными высотами в) Изучение общего характера рельефа обширной территории г) Определение зоны распространения какого-либо природного явления

2. Что такое горизонтальное проложение линии на плане? а) Длина линии, измеренная на местности б) Длина линии с учетом уклона местности в) Проекция линии на горизонтальную плоскость г) Разница в отметках начала и конца линии

3. Что является главным отличием государственной геодезической сети (ГГС) от сетей сгущения? а) Используются разные приборы б) Разная точность измерений в) ГГС имеет общегосударственное значение и является исходной для всех других сетей г) Сети сгущения создаются только в городах

4. Какой прибор является основным для измерения горизонтальных углов в геодезии? а) Нивелир б) Теодолит в) Кипрегель г) Тахеометр

5. Что такое теодолитный ход? а) Путь, проходимый инструментом при наблюдении звезд б) Ломаная линия на местности, вершины которой закреплены точками, а в них измерены углы и длины сторон в) Прямая линия, являющаяся осью симметрии строительного объекта г) Траектория движения транспортного средства при съемке

6. Какой угол измеряется в теодолитном ходе? а) Вертикальный угол наклона линии б) Зенитное расстояние в) Превышение между точками г) Горизонтальный угол между направлениями на соседние точки

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Установите соответствие между терминами и их определениями:

а) Абрис б) Нивелирование в) Планово-высотной съемкой г) Условный знак

Варианты:

1. Графический документ, создаваемый при съемке, с изображением ситуации и рельефа.
2. Определение высот точек земной поверхности.
3. Съемка, в результате которой определяют плановое положение точек и их высоты.
4. Условное обозначение объектов местности на планах и картах.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

8. Установите соответствие между типом геодезической сети и ее назначением:

а) Государственная геодезическая сеть (ГГС) б) Сети сгущения в) Съемочное обоснование г) Теодолитный ход

Варианты:

1. Служит основой для топографических съемок и инженерно-геодезических работ.
2. Является исходной для распространения координат по всей территории страны.
3. Метод построения съемочного обоснования.
4. Создается для увеличения плотности точек ГГС в районах съемки.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

9. Установите соответствие между терминами и их определениями:

а) Угол поворота б) Исходный дирекционный угол в) Горизонтальное проложение г) Вершина хода

Варианты:

1. Точка, в которой измеряются углы.
2. Горизонтальный угол между предыдущим и последующим направлениями хода.
3. Проекция стороны хода на горизонтальную плоскоть.
4. Необходим для определения ориентирования хода в системе координат.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

Тест 3. Вычислительная обработка теодолитных ходов. Топографические съёмки

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Что вычисляется на первом этапе обработки замкнутого теодолитного хода после измерения углов? а) Координаты вершин хода б) Дирекционные углы сторон в) Угловая невязка и её допустимость г) Приращения координат

2. Какой метод топографической съёмки применяется для создания цифровых моделей местности в реальном времени? а) Спутниковая GNSS-съёмка в кинематическом режиме б) Мензульная съёмка в) Стереотопографическая съёмка г) Наземное лазерное сканирование

3. Что характеризует "абсолютную невязку" в теодолитном ходе? а) Погрешность определения положения конечной точки хода б) Относительную ошибку построения хода в) Сумму погрешностей измерения длин линий г) Качество измерения вертикальных углов

4. Какой параметр является основным для классификации топографических съёмок? а) Вид используемого оборудования б) Масштаб создаваемого плана в) Время года проведения работ г) Количество исполнителей

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

5. Установите соответствие между типом геодезической сети и ее назначением:

а) Аэрофотосъёмка б) Тахеометрическая съёмка в) Нивелирование поверхности г) Теодолитная съёмка

Варианты:

1. Создание только планового обоснования без высотной привязки
2. Дистанционное получение изображений местности с летательных аппаратов
3. Построение высотной основы территории по квадратам
4. Одновременное определение планового и высотного положения точек

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

6. Установите соответствие между терминами и их определениями:

а) Невязка приращений координат б) Дирекционный угол в) Уравненные координаты г) Исходный пункт

Варианты:

1. Угол между северным направлением оси ОХ и направлением на следующую точку
2. Точка с известными координатами, служащая началом хода
3. Разность между суммой приращений и разностью координат конечных точек
4. Окончательные значения координат после распределения невязок

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	б	в	г

Тест 4. Геометрическое нивелирование. Общие сведения о спутниковых системах определения координат, новые технологии съемок. Работа с картографическими источниками. Проведение тахеометрической съемки.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

Выбор одного или нескольких вариантов ответа

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы

1. Какой метод нивелирования обеспечивает наивысшую точность? а) Геометрическое нивелирование б) Тригонометрическое нивелирование в) Барометрическое нивелирование г) Спутниковое нивелирование

2. Что такое "горизонт прибора" в геометрическом нивелировании? а) Линия визирования нивелира б) Высотная отметка репера в) Воображаемая горизонтальная плоскость, проходящая через ось зрительной трубы г) Среднее значение высот на участке работ

3. Какой параметр НЕ измеряется непосредственно при тахеометрической съёмке? а) Горизонтальное проложение б) Вертикальный угол в) Высота прибора г) Прямое расстояние до точки

4. Что означает термин "нивелирная трасса"? а) Маршрут движения нивелира между станциями б) Линия, вдоль которой производится нивелирование в) Специальный рельс для установки нивелира г) Система высотных отметок на карте

ЗАДАНИЕ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

5. Установите соответствие между типом геодезической сети и ее назначением:
а) Нивелир и рейка б) Тахеометр в) GNSS-приёмник г) Теодолит и мерная лента

Варианты:

1. Тахеометрическая съёмка
2. Геометрическое нивелирование
3. Спутниковая съёмка
4. Теодолитная съёмка

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

6. Установите соответствие между терминами и их определениями:
а) Пикетаж б) Абрис в) Нивелирный ход г) Трассирование
Варианты:

1. Графический документ полевой съёмки с нанесением ситуации
2. Разбивка местности на пикеты через равные расстояния
3. Последовательность станций нивелирования между реперами
4. Проектирование и вынос в натуру линейного сооружения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

а	**б**	**в**	**г**

Шкала оценки

Баллы	Описание
30–36	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Все работы выполнены на отличном профессиональном уровне. Студент выполняет работы в отведенный срок. Выполняет требуемые работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.
19–29	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, умение самостоятельно выполнять работу, но допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент выполняет работы на занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Частично проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.
11–18	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на недостаточном уровне, допускаются ошибки в выполнении работ, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений. Допускает существенные ошибки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении работы, выполняет её при подсказке преподавателя. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. Студент не успевает выполнять работу в отведенный срок. Выполняет работы на занятиях, не завершает работу самостоятельно. Не проводит самостоятельный поиск дополнительных источников.
0–10	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в основных понятиях и при выполнении работ. Студент неудовлетворительно выполняет

	работу. Выполняет не всю работу. Не работает самостоятельно.

5.2 Примерные темы для опроса

1. Что такое дирекционный угол и от какого направления его отсчитывают?
2. Объясните, чем отличается географическая широта от долготы.
3. Для чего нужна проекция Гаусса-Крюгера и что такое шестиградусная зона?
4. Что показывает масштаб карты 1:5000 и как перевести его в именованный?
5. Как по топографическому плану определить абсолютную высоту точки, если она находится между горизонталями?
6. Что такое теодолит и какие поверки необходимо выполнять перед началом работы с ним?
7. Опишите порядок измерения горизонтального угла теодолитом.
8. Что такое угловая невязка в теодолитном ходе и как проверяется её допустимость?
9. В чём главное отличие замкнутого теодолитного хода от разомкнутого?
10. Какую задачу решает геометрическое нивелирование и какой прибор для этого используется?
11. Что такое "горизонт прибора" и как его используют для вычисления отметок точек?
12. Объясните принцип работы спутниковой системы позиционирования (GNSS). Назовите не менее двух систем (например, GPS, ГЛОНАСС).
13. Что такое тахеометр и какие измерения он позволяет выполнять одновременно?
14. Что такое "абрис" и почему его называют полевым чертежом?
15. Какой вид съёмки называется тахеометрической и в чём её основное преимущество?

Краткие методические указания
Шкала оценки

9-10 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

7-8 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

4-6 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

0-3 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

5.3 Вопросы к зачету (письменная форма)

1. Что такое редукция и в каких случаях она применяется в геодезических измерениях?

2. Как влияет кривизна Земли на результаты геометрического нивелирования и когда ею можно пренебречь?

3. Что такое крен и тангаж в маркшейдерской практике и как их измеряют?

4. Для чего нужны планово-высотные съёмочные сети и как их создают?

5. Что такое "рабочая проектная отметка" и как её вычисляют при вертикальной планировке?

6. Какие методы используются для определения высот точек при топографических съёмках в городе?

7. Что такое "обратная геодезическая задача" и где она применяется?

8. Как выполняется привязка теодолитного хода к пунктам государственной геодезической сети?

9. Что такое "каталог координат" и какую информацию он содержит?

10. Какие способы используются для передачи координат на монтажный горизонт?

11. Что такое "исполнительная съёмка" и какие особенности она имеет?

12. Как определяют величину и направление вертикальных смещений сооружений?

13. Что такое "осевая отметка" и как её используют при строительстве зданий?

14. Какие методы используются для определения площади участка сложной формы?

15. Что такое "проектные оси" и как их выносят в натуру?

Краткие методические указания

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Шкала оценки

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 0 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОДЕЗИЯ»

5.1 Ответы на тестовые задания

Ответы к тесту 1. Введение. Системы координат, применяемые в геодезии. Картографические проекции, номенклатура карт. Ориентирование линий на местности

1. б,
2. б,
3. б,
4. в,
5. а-1, б-2, в-3, г-4
6. а-2, б-4, в-1, г-3

Ответы к тесту 2. Задачи, решаемые по картам и планам. Общие сведения о государственных геодезических сетях. Угломерные приборы. Создание ГССО проложением теодолитного хода

1. б,
2. в,
3. в,
4. б,
5. б,
6. г,
7. а-1, б-2, в-3, г-4,
8. а-2, б-4, в-1, г-3,
9. а-2, б-4, в-3, г-1,

Ответы к тесту 3. Вычислительная обработка теодолитных ходов. Топографические съёмки

1. в,
2. а,
3. а,
4. б,
5. а-2, б-4, в-3, г-1,
6. а-3, б-1, в-4, г-2

Ответы к тесту 4. Геометрическое нивелирование. Общие сведения о спутниковых системах определения координат, новые технологии съемок. Работа с картографическими источниками. Проведение тахеометрической съемки.

1. а,
2. в,
3. а,
4. б,
5. а-2, б-1, в-3, г-4,
6. а-2, б-1, в-3, г-4,

5.2 Ответы на вопросы для собеседования (устного опроса)

1. **Дирекционный угол:** Угол между северным направлением осевого меридиана (или оси X) и направлением на объект. Отсчитывается по часовой стрелке (0° до 360°).
2. **Широта (φ)** — угол между плоскостью экватора и нормалью к поверхности эллипсоида в данной точке. **Долгота (λ)** — двугранный угол между плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана данной точки.
3. **Проекция Гаусса-Крюгера:** Для изображения сферической поверхности Земли на плоскости (карте) с минимальными искажениями. **Зона** — участок земной поверхности, ограниченный меридианами с разностью долготы в 6°.
4. **Масштаб 1:5000:** 1 см на карте соответствует 5000 см (50 м) на местности. **Именованный:** «В 1 сантиметре 50 метров».
5. **Определение высоты:** Метод интерполяции. Определяется отметка нижней горизонтали, к ней прибавляется часть высоты сечения, пропорциональная расстоянию от точки до этой горизонтали.
6. **Теодолит:** Прибор для измерения горизонтальных и вертикальных углов. **Поверки:** Основные: цилиндрический уровень при алидаде горизонтального круга, сеть нитей, коллимационная ошибка.
7. **Порядок измерения:** Установка прибора в вершине угла, визирование на левую точку, отсчет, визирование на правую точку, отсчет. Разность отсчетов — значение угла.
8. **Угловая невязка:** Разность между суммой измеренных углов и теоретической суммой. **Допустимость:** Сравнивается с предельной невязкой ($f_0 = 1'\sqrt{n}$, где n — число углов).
9. **Замкнутый ход:** Начинается и заканчивается в одной точке (полигон). **Разомкнутый ход:** Прокладывается между двумя точками с известными координатами.
10. **Геометрическое нивелирование:** Определение превышений между точками. **Прибор:** Нивелир и рейки.
11. **Горизонт прибора (ГИ):** Высота визирного луча нивелира. Отметка последующей точки = ГИ - отсчет по рейке на этой точке.
12. **Принцип GNSS:** Определение координат по расстояниям до спутников. **Системы:** GPS (США), ГЛОНАСС (Россия), BeiDou (Китай), Galileo (ЕС).
13. **Тахеометр:** Электронный измерительный комплекс. **Измеряет:** Горизонтальные и вертикальные углы, наклонные расстояния, автоматически вычисляет приращения координат и превышения.
14. **Абрис:** Схематический чертеж, сделанный в поле during съёмки, на котором отображаются снимаемые ситуации, рельеф и все необходимые промеры.
15. **Тахеометрическая съёмка:** Комбинированная съёмка, обеспечивающая одновременное определение планового и высотного положения точек. **Преимущество:** Высокая производительность и комплексность.

5.3 Ответы на вопросы к зачету:

1. Редукция - процесс приведения измеренных величин к определенным условиям. Включает:

- Редукцию расстояний (наклонные → горизонтальные)
- Редукцию направлений (учет отклонения отвесных линий)
- Редукцию координат (переход между системами) Применяется при тахеометрической съемке, создании ГГС, строительстве.

2. Кривизна Земли вызывает погрешность $\Delta h = D^2/2R$, где D - расстояние, R - радиус Земли. Для нивелирования I класса поправка учитывается всегда. При техническом нивелировании на расстояниях до 100 м влиянием пренебрегают.

3. Крен - отклонение от вертикали в поперечном направлении, тангаж - в продольном. Измеряют:

- Оптическим способом (теодолитом)
- Механическими кренометрами
- Спутниковыми методами Точность измерений - до 1-2".

4. Планово-высотные сети создают для:

- Обоснования топографических съемок
- Разбивочных работ Создают методами:
- Полигонометрии
- Трилатерации
- Спутниковых измерений Точность определяется требованиями к съемке.

5. Рабочая проектная отметка вычисляется по формуле: Нраб = Нпроект - Нфакт Используется для определения объемов земляных работ, точности - до 1 см.

6. Методы определения высот в городе:

- Геометрическое нивелирование (основной)
- Тригонометрическое (в стесненных условиях)
- Спутниковое (при открытом небе) Требуемая точность - 1-2 см.

7. Обратная геодезическая задача - вычисление дирекционного угла и длины по известным координатам. Применяется для:

- Проектирования трасс
- Расчетов выноса в натуру
- Контроля измерений

8. Привязка теодолитного хода выполняется:

- Прямой засечкой
- Примычными углами
- Линейной засечкой Требует не менее 2 исходных пунктов.

9. Каталог координат содержит:

- Номера пунктов
- Плоские координаты
- Высоты
- Описание центров Является основой для геодезических работ.

10. Передача координат на монтажный горизонт:

- Вертикальным проектированием
- Спутниковыми методами
- Методом створных засечек Точность - 2-3 мм.

11. Исполнительная съёмка - контроль выполненных работ. Особенности:

- Высокая точность
- Оперативность
- Сравнение с проектом
- Составление исполнительных схем

12. Вертикальные смещения определяют:

- Высокоточным нивелированием
- Гидростатическим способом
- Спутниковыми методами Периодичность - по графику наблюдений.

13. Осевая отметка - высотная отметка на оси сооружения. Используется для:

- Контроля монтажа
- Выверки оборудования
- Определения уклонов

14. Площадь сложного участка определяют:

- Аналитическим методом (по координатам)
- Механическим (планиметром)
- Графическим (разбивкой на простые фигуры) Точность зависит от масштаба плана.

15. Проектные оси выносят:
    - От ближайших пунктов обоснования
    - Способом створов
    - Способом угловых засечек
    - Способом линейных засечек Закрепляют знаками постоянного типа.