



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Геодезии, землеустройства и кадастров

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«31» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Высшая геодезия

направление подготовки/специальность 21.05.01 Прикладная геодезия

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Геодезия в строительстве и архитектуре

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является фундаментальная научная и практическая подготовка обучающихся к выполнению геодезических работ по созданию опорных геодезических сетей, включая вопросы высокоточных геодезических построений.

Задачи дисциплины:

- обеспечение изучения теоретических основ организации крупных геодезических построений вплоть до масштабов Земли, глобальной координатной привязки пунктов геодезических сетей, применения математических моделей земного эллипсоида и геоида и связанных с ними специальных проекций и систем координат;
- освоение методологии создания и развития больших геодезических построений и государственных геодезических сетей (ГГС), концепции перехода на новые принципы построения ГГС, а также с принципов обработки, уравнивания и анализа точности крупных геодезических сетей;
- изучение методов производства высокоточных угловых, линейных, высотных и спутниковых геодезических измерений, их первичной обработки и представления в принятых проекциях и системах координат;
- освоение методов создания и развития плановых и высотных опорных геодезических сетей на земной поверхности с использованием современных измерительных систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен создавать и использовать геодезические сети	ПК-1.1 Разрабатывает проекты производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы	знает Принципы производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы умеет осуществлять комплекс полевых и камеральных работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы соответствии с требованиями проектных и нормативных документов владеет навыками обработки результатов геодезических съемок, включая результаты спутниковых, фотограмметрических, лазерно-сканирующих и аэрокосмических съемок
ПК-1 Способен создавать и использовать геодезические сети	ПК-1.2 Определяет координаты и высоты	знает виды систем координат, сущность превышений умеет определять координаты и высоты владеет навыками конвертации координат из одной системы в другую

ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.1 Выполняет съёмку местности, подземных коммуникаций, зданий и сооружений	знает особенности выполнения полевых работ в различных условиях умеет подбирать геодезическое оборудование, исходя из особенностей местности, подземных коммуникаций, зданий и сооружений владеет навыками работы с геодезическим оборудованием
ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.3 Производит инженерно-геодезические работы	знает определять пространственно-геометрическое положение объектов умеет осуществлять необходимые геодезические измерения владеет навыками обработки и интерпретации результатов измерений
ПК-2 Способен выполнять инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.7 Применяет методы прикладной геодезии и прикладной фотограмметрии для решения задач в области архитектуры и градостроительства	знает основы теории фигуры Земли, а также и принципы построения опорных геодезических сетей умеет выполнять сгущение государственной геодезической сети и создавать опорные и съёмочные геодезические сети на земной поверхности владеет особенностями применения специальных технологий выполнения натурных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.06 основной профессиональной образовательной программы 21.05.01 Прикладная геодезия и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Геодезия	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7
2	Геодезическое инструментоведение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3	Геодезическая практика. Часть 2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7

Геодезия

- знать виды геодезических сетей и их назначение;
- уметь определять углы и расстояния;
- владеть навыками обработки результатов съёмок.

Геодезическая практика. Часть 2, Геодезическое инструментоведение

- знать виды геодезического оборудования и его назначения;
- уметь осуществлять комплекс полевых и камеральных работ при выполнении геодезических измерений;
- владеть навыками обеспечения необходимых метрологических свойств измерений в соответствии с требованиями проектных и нормативных документов.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектная практика	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
2	Основы разработки проекта геодезических работ	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
3	Организация топографо-геодезического производства	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр			
			5	6	7	8
Контактная работа	256		64	64	64	64
Лекционные занятия (Лек)	128	0	32	32	32	32
Лабораторные занятия (Лаб)	128	128	32	32	32	32
Иная контактная работа, в том числе:	3,05		1,05	0,25	0,25	1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1,4		0,4			1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,65		0,4			0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	1		0,25	0,25	0,25	0,25
Часы на контроль	71		26,75	8,75	8,75	26,75
Самостоятельная работа (СР)	245,95		52,2	71	71	51,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)						
часы:	576		144	144	144	144
зачетные единицы:	16		4	4	4	4

10.1.	Экзамен	8								27	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7
-------	---------	---	--	--	--	--	--	--	--	----	--

5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Основы сфероидической геодезии	<p>Основы сфероидической геодезии</p> <p>Введение. Основные задачи высшей геодезии, связь с другими дисциплинами. Обзор развития представлений о форме Земли. Основные понятия высшей геодезии. Геоид, квазигеоид, общий земной эллипсоид, Нормальная Земля, референц-эллипсоид. Аномалии высот. Уклонение отвесных линий. Поверхности относимости. Астрономическая и геодезическая системы координат. Сведения о конформной проекции Гаусса. Параметры земного эллипсоида и связь между ними. Системы координат, применяемые в сфероидической геодезии. Радиусы кривизны поверхности эллипсоида в данной точке. Длины дуг меридианов и параллелей. Взаимные нормальные сечения. Геодезическая линия. Методы решения малых сфероидических треугольников. Способ Лежандра и способ аддитантов. Общие принципы решения главных геодезических задач и требуемая точность их решения. Решение прямых и обратных геодезических задач. Основные сведения о дифференциальных уравнениях геодезических широт, долгот и азимутов для численного их интегрирования при решении прямой задачи методом Рунге-Кутты-Ингленда. Основные положения по выбору и применению системы плоских прямоугольных координат. Основные уравнения проекции Гаусса. Масштаб проекции и сближение меридианов на плоскости.</p> <p>Перенос расстояний и направлений с поверхности эллипсоида на плоскость проекции. Проекция, применяемые в других странах. Универсальная проекция Меркатора с масштабом по осевому меридиану 0.9996.</p> <p>Задачи теоретической геодезии. Высшая геодезия и основы координатно-временных систем и смежные дисциплины: геодезическая астрономия, гравиметрия, спутниковая и космическая геодезия. Уклонение отвесных линий и определение высот квазигеоида.</p> <p>Астрономо-геометрическое нивелирование. Нормальная Земля и геодезическая референц-система.</p> <p>Фундаментальные геодезические постоянные и связь между ними. Исходные геодезические данные. Системы высот и вычисление превышений в нормальной системе высот. Редукционные задачи. Редукционирование измерений на поверхность референц-эллипсоида. Изучение движений земной коры геодезическими методами.</p>
4	Плановые государственные геодезические сети	<p>Плановые государственные геодезические сети</p> <p>Геодезические сети, их назначение и способы построения. Классификация плановых геодезических сетей. Основные положения и схемы построения геодезических сетей России. Пункты Лапласа. Плотность геодезических сетей. Предварительное знакомство с ОП-</p>

		<p>АГС95. Проектирование государственных геодезических сетей. Геодезическое обследование и рекогносцировка. Предрасчет точности сети триангуляции. Типовые схемы построения триангуляции. Наружные геодезические знаки. Визирные цели, фонари и гелиотропы. Типы центров геодезических пунктов. Ориентирные пункты и их назначение. Центры ориентирных пунктов. Внешнее оформление пунктов государственной геодезической сети. Основные принципы высокоточных угловых измерений. Влияние внешних условий на измерение углов и направлений. Выгоднейшее время наблюдений. Физика приземного слоя атмосферы. Рефракция световых лучей и способы ослабления ее влияния на результаты угловых измерений. Кручение сигналов. Влияние фазности и асимметричности сигналов. Измерение горизонтальных направлений способом круговых приемов. Наблюдение направлений на ориентирные пункты. Способ измерения горизонтальных углов во всех комбинациях. Таблицы перестановки лимба.</p> <p>Уравнивание измерений на станции. Элементы приведения и способы их определения. Приведение направлений к центрам пунктов. Предварительная обработка триангуляции, последовательность вычислений. Необходимая точность вычисления поправок. Оценка точности по внутренней сходимости и по невязкам треугольников. Вычисление допустимых значений свободных членов условных уравнений, триангуляционные сети сгущения 1-го и 2-го разрядов. Способы их построения. Обработка измерений в проекции Гаусса и системе прямоугольных координат. Теория мерных подвесных приборов. Современное определение единицы длины. Инвар и его свойства. Нормальные меры. Компараторы и компарирование проволок. Базисный прибор с инварными проволоками.</p> <p>Методика высокоточных измерений длин линий инварными проволоками. Уравнение мерного прибора. Обработка результатов измерений проволоками.</p> <p>Полигонометрия: достоинства и недостатки метода. Классификация государственных геодезических сетей.</p>
6	<p>Высотные государственные геодезические сети</p>	<p>Высотные государственные геодезические сети</p> <p>Виды построения, светодальномерная и радиодальномерная полигонометрия. Полигонометрические сети сгущения: виды построения, основные характеристики. Критерий изогнутости хода. Центры пунктов полигонометрии. Измерение углов в полигонометрии. Источники ошибок при измерении углов. Визирные марки, оптические центриры и их поверки. Трехштативный метод измерения углов. Приборы для измерения линий. Высокоточные линейные измерения. Теория мерных подвесных приборов. Нормальные меры. Компараторы и компарирование проволок. Измерение длин линий проволоками, обработка результатов измерений. Назначение и устройство полевого компаратора. Уравнивание полигонометрической сети и оценка точности. Понятие о теории высот в гравитационном поле Земли.</p> <p>Ортометрическая система высот. Нормальная система высот. Поправки за переход к нормальной системе высот. Динамическая система высот. Исходный пункт системы "Балтийская-77".</p> <p>Государственные нивелирные сети, их классификация, принципы построения. Нивелирные</p>

		<p>знаки: фундаментальные, грунтовые и стенные реперы. Основные требования, предъявляемые к нивелирным сетям I класса. Приборы, методика и организация работ. Требования, предъявляемые к нивелирным сетям II класса. Приборы и методика работ. Нивелирование III класса, приборы, методика работ. Нивелирование IV класса. Требования, предъявляемые к нивелирным сетям III и IV классов. Источники ошибок высокоточного нивелирования и меры их ослабления.</p>
8	Системы координат и времени	<p>Системы координат и времени Геодезическая прямоугольная система координат, связанная с положением оси вращения Земли на эпоху наблюдений Геодезическая прямоугольная система координат, фиксированная на исходную фундаментальную эпоху Связь между инерциальной системой координат и земной системой координат. Референцная система координат: региональная и локальная Геодезическая эллипсоидальная система координат Динамическое время, Атомное время Астрономическое время, связь астрономического времени и атомного времени Время, реализуемое спутниковой системой. Астрономические координаты, отклонения отвесных линий Системы отсчёта, используемые в высшей геодезии искусственные спутники Земли LAGEOS и ЭТАЛОН История создания и современная концепция развития ГГС</p>

5.2. Лабораторные работы

№ разд	Наименование раздела и темы лабораторных работ	Наименование и содержание лабораторных работ
1	Основы сфероидической геодезии	Вычисление радиусов кривизны и длин дуг меридианов и параллелей
1	Основы сфероидической геодезии	Решение малых сфероидических треугольников
1	Основы сфероидической геодезии	Решение главных геодезических задач
1	Основы сфероидической геодезии	Решение задач, связанных с проекцией Гаусса
4	Плановые государственные геодезические сети	Выполнение поверок теодолита 2Т2
4	Плановые государственные геодезические сети	Выполнение угловых измерений в триангуляции 4 класса
6	Высотные государственные геодезические сети	Знакомство с высокоточным нивелиром

6	Высотные государственные геодезические сети	Изучение нивелира, выполнение поверок и нивелировка II класса
8	Системы координат и времени	Организация работ по созданию и развитию опорных геодезических сетей

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Основы сфероидической геодезии	Основы сфероидической геодезии Изучение теоретических вопросов по темам лекций, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к текущему контролю успеваемости, выполнение контрольной работы, подготовка к экзамену.
4	Плановые государственные геодезические сети	Плановые государственные геодезические сети Изучение теоретических вопросов по темам лекций, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к текущему контролю успеваемости, подготовка к зачету с оценкой.
6	Высотные государственные геодезические сети	Высотные государственные геодезические сети Изучение теоретических вопросов по темам лекций, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к текущему контролю успеваемости, подготовка к зачету с оценкой.
8	Системы координат и времени	Системы координат и времени Изучение теоретических вопросов по темам лекций, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к текущему контролю успеваемости, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену.

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков.

Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при подготовке докладов и сообщений, презентаций, а также в рамках выполнения практических заданий, решения кейсов и тестов, реализации групповых тренингов, проблемных дискуссий и других форм, предусмотренных РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить лабораторные работы в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Основы сфероидической геодезии	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос, тест, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
2	Контрольная работа	ПК-1.2, ПК-2.3	
3	Экзамен	ПК-1.2, ПК-2.3	
4	Плановые государственные геодезические сети	ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по

			лабораторной работе
5	Зачет с оценкой	ПК-1.2, ПК-2.3	
6	Высотные государственные геодезические сети	ПК-1.2, ПК-2.3	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
7	Зачет с оценкой	ПК-1.2, ПК-2.3	
8	Системы координат и времени	ПК-1.2, ПК-2.3, ПК-2.7	Устный опрос, конспект лекций Отчёт по лабораторной работе
9	Курсовая работа	ПК-1.2, ПК-2.3	
10	Экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.7	

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.1 и ПК-1.2

1. Что такое референц-эллипсоид?

Варианты ответа:

1. эллипсоид вращения с конкретными размерами полуосей, объем которого максимально близок к объему Земли
2. эллипсоид с конкретными размерами полуосей, центр которого совпадает с центром масс Земли
3. эллипсоид с конкретными размерами его осей, целиком размещенный в теле Земли
4. эллипсоид вращения с конкретными

2. На каком расстоянии располагаются друг от друга базисные стороны в рядах триангуляции первого класса?

Варианты ответа:

1. 200 км.
2. 500 км.
3. 100 км.
4. 1000 км

3. Каковы средние длины сторон в сетях триангуляции второго класса?

Варианты ответа:

1. 20 – 30 км.
2. 7 - 20 км.
3. 5 – 15 км.
4. 5 – 10 км.

4. Сколько ориентирных пунктов должно быть на пункте государственной геодезической сети?

Варианты ответа:

1. ни одного
2. один
3. два
4. три

5. Какова максимально допустимая невязка в треугольнике 3-го класса?

Варианты ответа:

1. 5"
2. 6"
3. 7"
4. 8"

6. Трилатерация – это...

Варианты ответа:

1. метод построения геодезической сети из треугольников или более сложных фигур, в которых измерены все стороны
2. метод создания на местности системы треугольников, к которым измерены все стороны и лишь некоторые углы
3. метод построения геодезической сети из треугольников, в которых измерены все углы и лишь некоторые стороны
4. метод построения геодезической сети по измерениям горизонтальных углов на пунктах хода и сторон между этими пунктами

7. Через какое количество лет пункты ГГС в обжитых районах подлежат периодическому обследованию?

Варианты ответа:

1. через 3 года
2. через 10 лет
3. через 15 лет
4. через 20 лет

8. Второй элемент внешнего оформления ориентирного пункта – это ...

Варианты ответа:

1. веха с флагом на растяжках
2. опознавательный столб
3. канава
4. охранная пластина

9. Какова допустимая относительная ошибка в длине наиболее «слабой стороны» в сети триангуляции 4-го класса?

Варианты ответа:

1. 1:100 000
2. 1:90 000
3. 1:80 000
4. 1:70 000

10. Какова должна быть плотность пунктов ГГС при топографической съемке масштаба 1:25000 – 1:50000?

1. один пункт на 20 – 30 кв. км.
2. один пункт на 30 – 40 кв. км.
3. один пункт на 50 – 60 кв. км.
4. один пункт на 60 – 70 кв. км.

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.1

1. К достоинствам способа «круговых приемов» НЕ относится?

Варианты ответа:

1. простота программы
2. значительное ослабление систематических ошибок лимба
3. высокая производительность труда при хорошей видимости
4. наличие видимости по всем направлениям

2. Что такое компаратор?

Варианты ответа:

1. устройство для определения длины нормального мерного прибора
2. устройство для определения натяжения нормального мерного прибора
3. устройство для определения стрелки провеса рабочего мерного прибора
4. устройство для сравнения рабочего мерного прибора с образцовой мерой

3. Из каких материалов были изготовлены первые архивные метры?

Варианты ответа:

1. инвар
2. платина
3. иридий
4. сталь

4. Что такое инвар?

Варианты ответа:

1. сплав никеля и стали
2. сплав железа и никеля
3. сплав железа и стали
4. сплав железа и платины

5. Каковы средние длины сторон в ходах полигонометрии первого класса?

1. 2 – 5 км.
2. 3 – 8 км.
3. 4 -15 км.
4. 15 - 20 км.

6. Что такое геодезическая долгота?

Варианты ответа:

1. плоский угол при полюсе между нулевым геодезическим меридианом и меридианом данной точки
2. сферический угол при надире между начальным геодезическим меридианом и меридианом данной точки
3. сферический угол при полюсе между начальным геодезическим меридианом и меридианом данной точки
4. сферический угол при зените между начальным геодезическим меридианом и меридианом данной точки

7. Что такое астрономическая долгота?

Варианты ответа:

1. сферический угол при полюсе между начальным меридианом и меридианом данной точки
2. сферический угол при зените между начальным меридианом и меридианом данной точки
3. сферический угол при надире между начальным меридианом и меридианом данной точки
4. сферический угол при точке севера между начальным меридианом и меридианом данной точки

8. Ориентирные пункты на пунктах государственной полигонометрической сети нужны для

...

Варианты ответа:

1. передачи на них плановых координат пункта
2. определения на них азимутов Лапласа
3. последующей топографической съёмки местности
4. азимутальной привязки к пункту последующих построений

9. Каковы средние длины сторон в сетях триангуляции третьего класса?

Варианты ответа:

1. 2 – 5 км.
2. 5 - 8 км.
3. 7 – 20 км.
4. 5 – 10 км.

10. Триангуляция – это...

Варианты ответа:

1. метод создания на местности системы треугольников, к которых измерены все стороны и лишь некоторые углы
2. метод построения геодезической сети из треугольников или более сложных фигур, в которых измерены все стороны
3. метод построения геодезической сети из треугольников, в которых измерены все углы и лишь некоторые стороны
4. метод построения геодезической сети по измерениям горизонтальных углов на пунктах хода и сторон между этими пунктами

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.3, ПК-2.7

1. Через какое количество лет пункты ГГС в городах подлежат периодическому обследованию?

Варианты ответа:

1. через 3 года
2. через 5 лет
3. через 10 лет
4. через 15 лет

2. Какую высоту имеют наружные знаки в виде пирамид?

Варианты ответа:

1. i до 5 м.
2. $i = 4-10$ м.
3. $i = 10-12$ м.
4. $i = 12 -15$ м

3. Первый элемент внешнего оформления пункта ГГС – это ...

Варианты ответа:

1. веха с флагом на растяжках
2. опознавательный столб
3. канава
4. охранная пластина

4. Какова допустимая относительная ошибка в длине наиболее «слабой стороны» в сети триангуляции 3-го класса?

Варианты ответа:

1. 1:100 000
2. 1:200 000
3. 1:70 000
4. 1:120 000

5. Какова должна быть плотность пунктов ГГС при топографической съемке масштаба 1:5000?

Варианты ответа:

1. один пункт на 1 – 3 кв. км.
2. один пункт на 5 – 10 кв. км.
3. один пункт на 20 –25 кв. км.

4. один пункт на 5 – 20 кв. км.

6. Способ измерения углов «во всех комбинациях» применялся в ...

Варианты ответа:

1. 1 классе триангуляции
2. 1-2 классе триангуляции
3. 1-4 классах триангуляции
4. 1-2 разряды триангуляции

7. К достоинствам способа «во всех комбинациях НЕ относится?

Варианты ответа:

1. возможность наблюдать углы в любой последовательности
2. краткость приема
3. хорошее ослабление ошибок нанесения делений лимба
4. малое число приемов при большом числе направлений

8. Достоинства метода полигонометрии?

Варианты ответа:

1. жесткость, возможность не строить высокие знаки, более частое определение азимутов

Лапласа

2. высокая стоимость построения сети, возможность не строить высокие знаки, более частое определение азимутов Лапласа
3. гибкость, возможность не строить высокие знаки, минимальное число направлений на пункте
4. гибкость, более частое определение азимутов Лапласа, максимальное число направлений на пункте

9. Что такое компарирование?

Варианты ответа:

1. сравнение длины мерного прибора с длиной рабочего прибора, в результате которого получают уравнение мерного прибора
2. сравнение длины рабочего прибора с длиной мерного прибора, в результате которого получают уравнение мерного прибора
3. сравнение длины мерного прибора с длиной рабочего прибора, в результате которого получают сертификат мерного прибора
4. сравнение длины мерного прибора с длиной эталона, в результате которого получают уравнение мерного прибора

10. Ориентирные пункты на пунктах государственной полигонометрической сети нужны для

...

Варианты ответа:

1. передачи на них плановых координат пункта
2. определения на них азимутов Лапласа
3. последующей топографической съёмки местности
4. азимутальной привязки к пункту последующих построений

Вопросы для устных опросов:

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-1.1 и ПК-1.2

1. Сформулируйте понятие высшая геодезия.
2. Что является основными задачами высшей геодезии?
3. Раскройте понятия уровенной поверхности.
4. Перечислите основные свойства уровенных поверхностей.
5. Охарактеризуйте научные задачи высшей геодезии.
6. Расскажите об основных линиях и плоскостях земного эллипсоида.
7. Что такое референц-эллипсоид?
8. Что такое обще земной эллипсоид?

9. Расскажите о системах координат в высшей геодезии.
10. Параметры земного эллипсоида и связь между ними.
11. Что такое геодезическая линия?
12. Геодезическая линия, ее кривизна и кручение.
13. Уравнение геодезической линии.
14. Приведенная длина геодезической линии.
15. Опишите два главных нормальных сечения высшей геодезии.
16. Сформулируйте понятие о главных геодезических задачах высшей геодезии.
17. Опишите принципы их решения.
18. Что является конечной целью геодезических работ?
19. Виды геодезических задач и точность их решения.
20. Общие принципы решения геодезических задач на поверхности эллипсоида: первый путь.

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.1, ПК-2.3

1. Основные принципы высокоточных угловых измерений.
2. Высокоточные угломерные приборы.
3. Измерение горизонтальных направлений способом круговых приемов.
4. Измерение горизонтальных углов способом во всех комбинациях.
5. Методы определения элементов приведения.
6. Основные принципы высокоточных линейных измерений.
7. Высокоточные линейные измерения.
8. Измерение базисов приборами Едерина.
9. Радиоэлектронные методы измерения расстояний.
10. Измерение больших баз с помощью радиоинтерферометров.
11. Задачи и основные этапы предварительных вычислений в опорных геодезических сетях.
12. Что такое полигонометрия?
13. Основные принципы высокоточных линейных измерений.
14. Высокоточные линейные измерения.
15. Измерение базисов приборами Едерина.
16. Радиоэлектронные методы измерения расстояний.
17. Измерение больших баз с помощью радиоинтерферометров.

Раздел 3. Высотные государственные геодезические сети

18. Что такое нивелирование?
19. Каково основное назначение нивелира?
20. Из каких основных частей состоит нивелир?
21. Каково назначение элевационного винта?
22. Как формулируется главное геометрическое условие нивелира?
23. Сущность геометрического метода космической геодезии?
24. Синхронизация наблюдений в геометрическом методе космической геодезии.
25. Что относится к элементам космических геодезических построений?
26. Что такое позиционирование?

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПК-2.7

1. Что такое система?
2. Что такое система отсчета?
3. Что такое система координат?
4. Какие требования предъявляют к заданию систем координат?
5. Какая связь между инерциальной системой координат и земной системой координат?
6. Что такое динамическое время?
7. Что такое атомное время?
8. Опишите СК-42
9. Опишите ПЗ-90
10. Принцип организации работ при создании и развитии опорных геодезических сетей.
11. Что означает принцип «от общего к частному»
12. Уравнения поправок измеренных элементов сети

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none">- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;- грамотно обосновывает ход решения задач;- безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;- обосновывает ход решения задач без затруднений

<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Назвать основные научно-технические задачи высшей геодезии.
2. Дать определение общего земного эллипсоида.
3. Дать определение геоида.
4. Дать определение референц-эллипсоида.
5. Дать определение квазигеоида.
6. Дать определение Нормальной Земле.
7. Системы координат в сфероидической геодезии и связь между ними.
8. Уравнения поверхности эллипсоида
9. Нарисуйте схему эллипсоида и укажите его полуоси.
10. Какие различают виды сечений эллипсоида плоскостями?
11. Уравнение проекции Гаусса-Крюгера.
12. Определение геодезических координат по плоским измерениям.
13. Какие способы решения сферических треугольников вы знаете?
14. Опишите способ Лежандра.
15. Опишите способ Аддитаментов.

16. Дифференциалы дуг меридианов и параллели.
17. Главные радиусы кривизны Линейный элемент поверхности.
18. Длины дуг меридианов и параллели.
19. Условия замены поверхности эллипсоида поверхностью шара.
20. Решение сфероидических треугольников.
21. Редуцирование измеренного отрезка прямой и вычисление сферического избытка.
22. Общие принципы решения геодезических задач на поверхности эллипсоида: второй путь.
23. Решение геодезических задач по способу Бесселя.
24. Решение прямой геодезической задачи на малые расстояния по способу Шрейбера.
25. В чем заключается обратная геодезическая задача?
26. Что означает масштабный коэффициент?
27. Какой метод перевычисления координат используют при наличии пяти общих пунктов в двух системах координат?
28. Какой метод построения геодезических сетей применялся при построении государственной геодезической сети 1 класса?
29. Почему сеть триангуляции 1 класса называют астрономо-геодезической сетью?
30. Какие методы используют для построения астрономо-геодезической сети 1 класса?
31. Какой метод используют для создания нивелирной сети I и II классов?
32. Каков порядок проверок и исправлений нивелира?
33. В чем заключается приведение нивелира в рабочее положение?
34. Какие существуют способы геометрического нивелирования?
35. Какой порядок работы на станции при высокоточном нивелировании?
36. Как осуществляется контроль нивелирования на станции?
37. Система геодезических высот.
38. Система нормальных высот.
39. Система ортометрических высот.
40. Задачи высокоточного нивелирования.
41. Схема и программа построения государственной нивелирной сети РФ.
42. Закрепление нивелирных линий.
43. Нивелирные реперы и марки.
44. Высокоточные нивелиры и инварные рейки, предъявляемые к ним требования
45. Методы высокоточного нивелирования.
46. Нивелирование I и II классов.
47. Программы наблюдений на станции при проложении нивелирного хода I и II классов.
48. Обработка полевых измерений высокоточного нивелирования.
49. Оценка точности высокоточного нивелирования.
50. Основные ошибки высокоточного нивелирования.
51. Цифровые нивелиры.
52. Программы наблюдений цифровыми нивелирами.
53. Основные методы высокоточного тригонометрического нивелирования.
54. Основные этапы проектирования ГГС.
55. Закрепление геодезических пунктов.
56. Рекогносцировка.
57. Какие основные сегменты можно выделить в структуре спутниковых навигационных систем?
58. Для чего они предназначены?
59. Принцип решения основного векторного уравнения геометрическим методом космической геодезии.
60. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.
61. Общие принципы использования ИСЗ в геодезических целях.
62. Спутниковые навигационные системы.
63. Планирование GPS-измерений при создании опорной геодезической сети
64. Дифференциальное уравнение возмущенного движения ИСЗ в прямоугольных координатах и в оскулирующих элементах орбиты.
65. Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ.
66. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ от различных факторов.

67. Что называется государственной геодезической сетью (ГГС)?
68. Как подразделяют опорные геодезические сети по назначению?
69. Как подразделяют опорные геодезические сети по территориальному признаку?
70. Что является основой построения ГГС РК?
71. Указать основные методы построения ГГС. Их сущность.
72. Как закрепляются на поверхности земли пункты опорных геодезических сетей?
73. Назвать основные этапы создания опорной геодезической сети.
74. Предварительная оценка точности элементов опорных геодезических сетей.
75. Способы высокоточных измерений горизонтальных углов и направлений.
76. Измерение направлений способом круговых приемов.
77. Способы высокоточных измерений горизонтальных углов и направлений.
78. Измерение углов способом во всех комбинациях.
79. Основные этапы предварительных вычислений в триангуляции.
80. Приведение измеренных направлений к центрам знаков.
81. Приведение измеренных направлений на плоскость.
82. В чем суть прямой и обратной задачи в космической геодезии?
83. Преобразование координат и времени при решении различных задач космической геодезии.
84. Вследствие чего возникает задача взаимного преобразования систем координат?
85. Какие параметры используют для преобразования координат из одной системы отсчета в другую?
86. Для чего предназначены спутниковые навигационные системы?
87. Приведение измеренных направлений к центрам знаков.
88. Вычисление поправок за центрировку и редукцию.
89. Приведение измеренных направлений на плоскость.
90. Вычисление поправки за кривизну изображения геодезической линии на плоскости.
91. Задачи и основные этапы предварительных вычислений в опорных геодезических сетях.
92. Приведение измеренных направлений к центрам знаков.
93. Вычисление поправок за центрировку и редукцию.
94. Приведение измеренных направлений на плоскость.
95. Вычисление поправки за кривизну изображения геодезической линии на плоскости.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания приведены в приложении.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Проект создания главного геодезического обоснования в соответствии с заданием, выданным преподавателем

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2. Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится: в 5 семестре - в виде экзамена, в 6 и 7 семестре - зачёта с оценкой, 8 семестре - экзамена.

Зачёт с оценкой и экзамен проводятся в устной форме. В билет включено два теоретических вопроса и один практический, соответствующих содержанию формируемых компетенций. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	<p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>	<p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Мазуров Б. Т., Высшая геодезия, Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/193409
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Авакян В. В., Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	https://e.lanbook.com/book/124647
<u>Учебно-методическая литература</u>		
1	Волощук О. В., Лобов М. И., Морозова Т. В., Высшая геодезия, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2023	https://www.iprbooks.hop.ru/135134.html

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru/

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
КРЕДО III	Сублицензионный договор № 190/13 от 28.10.2013 с ООО "Центр инженерных решений". Сертификат соответствия № РОСС ВУ.СП15.Н00634. Лицензия бессрочная
КРЕДО ДАТ	Сублицензионный договор № 190/13 от 28.10.2013 с ООО "Центр инженерных решений". Сертификат соответствия № РОСС ВУ.СП15.Н00634. Лицензия бессрочная

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
69. Учебная лаборатория геодезических измерений 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 242, 244, 246-2	Беспилотный аэрофотосъёмочный комплекс Геоскан 401 +аккумуляторная батарея. Лазерный сканер с встроенной фотокамерой 3D-сканер imager 5010. Комплект GPS-приемников GRX2 (2 прием в комп) (1169-11571; 1169-11575) (1169-11576; 1169-11568). Геодезический двухчастотный спутниковый GNSS-приемник GRX-1. Комплект GPS-приемников 2*GSR1700 CSX + ПО Spectrum Survey.Электронный тахеометр Sokkia CX-102. Тахеометр электронный CX105. Тахеометр электронный Sokkia iM-105.Тахеометр SET650RX (6"). Нивелир SOKKIA SDL1X с инв рейкой 1 м (101011). Нивелир SOKKIA SDL1X с инв рейкой 2 м (100789). Нивелир оптический НВ-1. Нивелир оптический VEGA L24. Нивелир оптический 3Н-

	<p>5Л УОМЗ Нивелир"Лимка-Зенит". Нивелир"Лимка-Горизонт". Нивелир НИ-3. Нивелир Н-3. Теодолит оптический 4Т30П. Теодолит Т30 Теодолит VEGA ТЕО-20 электронный. Теодолит 3Т2КП. Трегер VEGA TRW с оптическим центриром. Трегер ТМЕ с оптическим центриром. Учебно-методический комплекс (Геоскан Пионер) +зарядное устройство. Комплект двухполосных активных громкоговорителей АPart SDQ5PIR. Оптический центр. Отражатель VEGA SP02Т. Отражатель с маркой, АК18. Веха 5520-11, 2,6м телескоп. Веха VEGA P36S, 3,6 м. Веха визирная. Дальномер Bosch. Нивелирная рейка VEGA TS3M. Рейка нивелирная деревянная РН-3 двухсторонняя 3 м . Штатив J-1 (тип S6) металлический. Штатив деревянный. Штатив Vega Т6 FG фиберглассовый с двойным зажимом. Адаптер трегера SEC2070. Отвес. Рулетка VEGA Li30. Рулетка VEGA Li50. CREDO_DAT 4. Программное обеспечение Agisoft PhotoScan. Программное обеспечение ГИС "Спутник". Профессиональная ГИС "Панорама". Комплект топографических карт масштабов 1:10 000 - 1:100 000, 1:10 000, 1:5 000, 1:25 000 Линейки. Транспортиры. Условные знаки топографических карт и планов. Контактные аэрофотоснимки нескольких смежных аэрофотосъемочных маршрутов по 5-6 штук в каждом. Контрольный фотоснимок рельефного участка местности и часть фотоплана с горизонталями. Альбом с комплектом аэрофотоснимков различных объектов, ландшафтов и масштабов. Спец. консоли. Двухместный стол ученический. Доска аудиторная. Стул ученический. Ноутбук HP. Ноутбук MSI. Аккумулятор для тахеометров. Аккумуляторная батарея 20С. Винт становой. Персональный компьютер RBK в составе: Intel Original Core i5 X4 4460. Персональный компьютер RBK в составе: Intel Original Core i7 X4 i7-4790 ПК офисный Intel Core 1Тb/2 *4096mb + монитор в комплекте. МФУ А4 Kyocera ECOSYS M6026cdn</p>
<p>69. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>
<p>69. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.</p>

69. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ.
--	---

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 № 944).

Программу составил:
доцент, к.т.н. Т.Ю. Терещенко

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Геодезии, землеустройства и кадастров

14.10.2024, протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой к.т.н. Я.А. Волкова

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
17.10.2024, протокол № 2.

Председатель УМК д.т.н., доцент Д.В. Ульрих

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**Задание 1.**

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1}=34.47;$$

$$Y_{T1}=52.51;$$

$$\alpha_{T1-T2}=213^{\circ}25'00'';$$

$$S=59.35 \text{ м}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -15.07; Y_{T2} = 19.82$

2) $X_{T2} = -15.07; Y_{T2} = -19.82$

3) $X_{T2} = 15.07; Y_{T2} = -19.82$

4) $X_{T2} = 15.07; Y_{T2} = 19.82$

Задание 2.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1}= 52.45;$$

$$Y_{T1}= 85.63;$$

$$\alpha_{T1-T2}= 77^{\circ}25'18'';$$

$$S= 128.65 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -80.47; Y_{T2} = 211.19$

2) $X_{T2} = 80.47; Y_{T2} = 211.19$

3) $X_{T2} = 80.47; Y_{T2} = -211.19$

4) $X_{T2} = -80.47; Y_{T2} = -211.19$

Задание 3.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1}= 1028.37;$$

$$Y_{T1}= 1125.63;$$

$$\alpha_{T1-T2}= 88^{\circ}11'23'';$$

$$S= 88.34 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -1031.16; Y_{T2} = 1213.93$

2) $X_{T2} = 1031.16; Y_{T2} = -1213.93$

3) $X_{T2} = 1031.16; Y_{T2} = 1213.93$

4) $X_{T2} = -1031.16; Y_{T2} = -1213.93$

Задание 4.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 44.83;$$

$$Y_{T1} = -11.24;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 142^{\circ}56'13'';$$

$$S = 86.34 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -24.07; Y_{T2} = -40.80$

2) $X_{T2} = -24.07; Y_{T2} = 40.80$

3) $X_{T2} = 24.07; Y_{T2} = -40.80$

4) $X_{T2} = 24.07; Y_{T2} = 40.80$

Задание 5.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -50.26;$$

$$Y_{T1} = -87.23;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 297^{\circ}56'30'';$$

$$S = 111.45 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -1.96; Y_{T2} = -185.69$

2) $X_{T2} = -1.96; Y_{T2} = 185.69$

3) $X_{T2} = 1.96; Y_{T2} = -185.69$

4) $X_{T2} = 1.96; Y_{T2} = 185.69$

Задание 6.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -413.68;$$

$$Y_{T1} = -455.92;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 152^{\circ}36'09'';$$

$$S = 77.36 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -482.36; Y_{T2} = 420.32$

2) $X_{T2} = 482.36; Y_{T2} = -420.32$

3) $X_{T2} = -482.36; Y_{T2} = -420.32$

4) $X_{T2} = 482.36; Y_{T2} = 420.32$

Задание 7.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 88.23;$$

$Y_{T1} = 101.77;$
 $\alpha_{T1-T2} = 77^{\circ}56'14'';$
 $S = 521.33 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -197.18; Y_{T2} = 611.59$
- 2) $X_{T2} = 197.18; Y_{T2} = -611.59$
- 3) $X_{T2} = -197.18; Y_{T2} = -611.59$
- 4) $X_{T2} = 197.18; Y_{T2} = 611.59$

Задание 8.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -150.66;$
 $Y_{T1} = -28.55;$
 $\alpha_{T1-T2} = 43^{\circ}32'11'';$
 $S = 127.89 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -57.95; Y_{T2} = 59.54$
- 2) $X_{T2} = -57.95; Y_{T2} = -59.54$
- 3) $X_{T2} = 57.95; Y_{T2} = -59.54$
- 4) $X_{T2} = 57.95; Y_{T2} = 59.54$

Задание 9.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 11.23;$
 $Y_{T1} = 41.33;$
 $\alpha_{T1-T2} = 185^{\circ}44'32'';$
 $S = 58.69 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -47.17; Y_{T2} = -35.46$
- 2) $X_{T2} = -47.17; Y_{T2} = 35.46$
- 3) $X_{T2} = 47.17; Y_{T2} = -35.46$
- 4) $X_{T2} = 47.17; Y_{T2} = 35.46$

Задание 10.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 56.22;$
 $Y_{T1} = 221.36;$
 $\alpha_{T1-T2} = 233^{\circ}41'22'';$
 $S = 74.52 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = 12.09$; $Y_{T2} = 161.31$
- 2) $X_{T2} = -12.09$; $Y_{T2} = -161.31$
- 3) $X_{T2} = 12.09$; $Y_{T2} = -161.31$
- 4) $X_{T2} = -12.09$; $Y_{T2} = 161.31$

Задание 11.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 1488.66$;
 $Y_{T1} = 1499.33$;
 $\alpha_{T1-T2} = 146^{\circ}39'01''$;
 $S = 155.63$.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -1358.66$; $Y_{T2} = 1584.89$
- 2) $X_{T2} = 1358.66$; $Y_{T2} = -1584.89$
- 3) $X_{T2} = 1358.66$; $Y_{T2} = 1584.89$
- 4) $X_{T2} = -1358.66$; $Y_{T2} = -1584.89$

Задание 12.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 1334.22$;
 $Y_{T1} = 1388.99$;
 $\alpha_{T1-T2} = 121^{\circ}54'22''$;
 $S = 1148.32$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -727.30$; $Y_{T2} = -2363.82$
- 2) $X_{T2} = 727.30$; $Y_{T2} = 2363.82$
- 3) $X_{T2} = 727.30$; $Y_{T2} = -2363.82$
- 4) $X_{T2} = -727.30$; $Y_{T2} = 2363.82$

Задание 13.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 184.55$;
 $Y_{T1} = -66.33$;
 $\alpha_{T1-T2} = 99^{\circ}02'47''$;
 $S = 36.83$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -178.76$; $Y_{T2} = -29.96$
- 2) $X_{T2} = -178.76$; $Y_{T2} = 29.96$
- 3) $X_{T2} = 178.76$; $Y_{T2} = -29.96$
- 4) $X_{T2} = 178.76$; $Y_{T2} = 29.96$

Задание 14.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 1415.22;$$

$$Y_{T1} = -415.66;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 98^{\circ}44'02'';$$

$$S = 156.33 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = 1391.48; Y_{T2} = -261.14$

2) $X_{T2} = -1391.48; Y_{T2} = 261.14$

3) $X_{T2} = -1391.48; Y_{T2} = -261.14$

4) $X_{T2} = 1391.48; Y_{T2} = 261.14$

Задание 15.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 233.68;$$

$$Y_{T1} = 32.11;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 266^{\circ}30'00'';$$

$$S = 1148.33 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -163.58; Y_{T2} = -1114.08$

2) $X_{T2} = 163.58; Y_{T2} = -1114.08$

3) $X_{T2} = 163.58; Y_{T2} = 1114.08$

4) $X_{T2} = -163.58; Y_{T2} = 1114.08$

Задание 16.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 311.99;$$

$$Y_{T1} = 65.44;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 195^{\circ}11'04'';$$

$$S = 152.96 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = 164.37; Y_{T2} = 25.38$

2) $X_{T2} = -164.37; Y_{T2} = 25.38$

3) $X_{T2} = 164.37; Y_{T2} = -25.38$

4) $X_{T2} = -164.37; Y_{T2} = -25.38$

Задание 17.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 745.66;$

$Y_{T1} = -98.65;$

$\alpha_{T1-T2} = 203^{\circ}05'44'';$

$S = 366.57 \text{ м.}$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -408.47; Y_{T2} = -242.44$

2) $X_{T2} = -408.47; Y_{T2} = 242.44$

3) $X_{T2} = 408.47; Y_{T2} = 242.44$

4) $X_{T2} = 408.47; Y_{T2} = -242.44$

Задание 18.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 859.36;$

$Y_{T1} = -774.53;$

$\alpha_{T1-T2} = 211^{\circ}52'06'';$

$S = 744.52 \text{ м.}$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -227.07; Y_{T2} = -1167.61$

2) $X_{T2} = 227.07; Y_{T2} = -1167.61$

3) $X_{T2} = -227.07; Y_{T2} = 1167.61$

4) $X_{T2} = 227.07; Y_{T2} = 1167.61$

Задание 19.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 1259.36;$

$Y_{T1} = 774.59;$

$\alpha_{T1-T2} = 234^{\circ}58'15'';$

$S = 159.75 \text{ м.}$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = 1167.66; Y_{T2} = 643.78$

2) $X_{T2} = -1167.66; Y_{T2} = 643.78$

3) $X_{T2} = 1167.66; Y_{T2} = -643.78$

4) $X_{T2} = -1167.66; Y_{T2} = -643.78$

Задание 20.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 456.35;$

$Y_{T1} = -885.63;$

$\alpha_{T1-T2} = 277^{\circ}39'45'';$

$S = 259.36$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -490.93$; $Y_{T2} = -1142.67$
- 2) $X_{T2} = -490.93$; $Y_{T2} = 1142.67$
- 3) $X_{T2} = 490.93$; $Y_{T2} = -1142.67$
- 4) $X_{T2} = 490.93$; $Y_{T2} = 1142.67$

Задание 21.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -596.33$;

$Y_{T1} = 7859.63$;

$\alpha_{T1-T2} = 66^\circ 34' 12''$;

$S = 774.22$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -288.48$; $Y_{T2} = 8570.01$
- 2) $X_{T2} = -288.48$; $Y_{T2} = -8570.01$
- 3) $X_{T2} = 288.48$; $Y_{T2} = -8570.01$
- 4) $X_{T2} = 288.48$; $Y_{T2} = 8570.01$

Задание 22.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -66.97$;

$Y_{T1} = 456.78$;

$\alpha_{T1-T2} = 71^\circ 25' 37''$;

$S = 141.35$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -21.95$; $Y_{T2} = -590.77$
- 2) $X_{T2} = 21.95$; $Y_{T2} = 590.77$
- 3) $X_{T2} = 21.95$; $Y_{T2} = -590.77$
- 4) $X_{T2} = -21.95$; $Y_{T2} = 590.77$

Задание 23.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -9853.67$;

$Y_{T1} = -6657.81$;

$\alpha_{T1-T2} = 32^\circ 49' 11''$;

$S = 623.54$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -9329.66$; $Y_{T2} = -6319.85$

2) $X_{T2} = -9329.66$; $Y_{T2} = 6319.85$

3) $X_{T2} = 9329.66$; $Y_{T2} = -6319.85$

4) $X_{T2} = 9329.66$; $Y_{T2} = 6319.85$

Задание 24.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -754.69$;

$Y_{T1} = 63.48$;

$\alpha_{T1-T2} = 195^\circ 35' 07''$;

$S = 266.45$ м.

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -1011.34$; $Y_{T2} = 8.11$

2) $X_{T2} = -1011.34$; $Y_{T2} = -8.11$

3) $X_{T2} = 1011.34$; $Y_{T2} = -8.11$

4) $X_{T2} = 1011.34$; $Y_{T2} = 8.11$

Задание 25.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -951.35$;

$Y_{T1} = -852.65$;

$\alpha_{T1-T2} = 324^\circ 52' 37''$;

$S = 98.44$ м.

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -870.83$; $Y_{T2} = 909.29$

2) $X_{T2} = 870.83$; $Y_{T2} = -909.29$

3) $X_{T2} = 870.83$; $Y_{T2} = 909.29$

4) $X_{T2} = -870.83$; $Y_{T2} = -909.29$

Задание 26.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 447.85$;

$Y_{T1} = 669.12$;

$\alpha_{T1-T2} = 301^\circ 25' 43''$;

$S = 115.66$ м.

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -508.16$; $Y_{T2} = 570.43$

2) $X_{T2} = 508.16$; $Y_{T2} = -570.43$

3) $X_{T2} = 508.16$; $Y_{T2} = 570.43$

4) $X_{T2} = -508.16$; $Y_{T2} = -570.43$

Задание 27.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 852.77;$$

$$Y_{T1} = -31.25;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 308^{\circ}55'07'';$$

$$S = 135.68 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = 938.01; Y_{T2} = -136.81$

2) $X_{T2} = -938.01; Y_{T2} = 136.81$

3) $X_{T2} = -938.01; Y_{T2} = -136.81$

4) $X_{T2} = 938.01; Y_{T2} = 136.81$

Задание 28.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -956.34;$$

$$Y_{T1} = -33.56;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 349^{\circ}52'11'';$$

$$S = 177.48 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -781.63; Y_{T2} = 64.78$

2) $X_{T2} = 781.63; Y_{T2} = -64.78$

3) $X_{T2} = -781.63; Y_{T2} = -64.78$

4) $X_{T2} = 781.63; Y_{T2} = 64.78$

Задание 29.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = 5488.23;$$

$$Y_{T1} = 6657.32;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 166^{\circ}25'48'';$$

$$S = 265.32 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = 5230.32; Y_{T2} = 6719.57$

2) $X_{T2} = -5230.32; Y_{T2} = 6719.57$

3) $X_{T2} = 5230.32; Y_{T2} = -6719.57$

4) $X_{T2} = -5230.32; Y_{T2} = -6719.57$

Задание 30.

Выберите правильно вычисленные координаты точки Т2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -9956.36;$
 $Y_{T1} = -7412.58;$
 $\alpha_{T1-T2} = 143^{\circ}25'41'';$
 $S = 488.69 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = 10348.83; Y_{T2} = -7121.40$
- 2) $X_{T2} = -10348.83; Y_{T2} = -7121.40$
- 3) $X_{T2} = 10348.83; Y_{T2} = 7121.40$
- 4) $X_{T2} = -10348.83; Y_{T2} = 7121.40$

Задание 31.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -2012.55;$
 $Y_{T1} = -3367.58;$
 $\alpha_{T1-T2} = 111^{\circ}22'36'';$
 $S = 237.88 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = 2099.26; Y_{T2} = -3146.06$
- 2) $X_{T2} = -2099.26; Y_{T2} = 3146.06$
- 3) $X_{T2} = -2099.26; Y_{T2} = -3146.06$
- 4) $X_{T2} = 2099.26; Y_{T2} = 3146.06$

Задание 32.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -5634.55;$
 $Y_{T1} = -6678.25;$
 $\alpha_{T1-T2} = 144^{\circ}52'06'';$
 $S = 1184.01 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -6602.87; Y_{T2} = -5996.90$
- 2) $X_{T2} = -6602.87; Y_{T2} = 5996.90$
- 3) $X_{T2} = 6602.87; Y_{T2} = -5996.90$
- 4) $X_{T2} = 6602.87; Y_{T2} = 5996.90$

Задание 33.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -564.55;$
 $Y_{T1} = -668.25;$
 $\alpha_{T1-T2} = 104^{\circ}52'06'';$
 $S = 154.02 \text{ м.}$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -604.07$; $Y_{T2} = 519.39$
- 2) $X_{T2} = -604.07$; $Y_{T2} = -519.39$
- 3) $X_{T2} = 604.07$; $Y_{T2} = -519.39$
- 4) $X_{T2} = 604.07$; $Y_{T2} = 519.39$

Задание 34.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 1597.33$;
 $Y_{T1} = 775.39$;
 $\alpha_{T1-T2} = 195^\circ 14' 02''$;
 $S = 442.36$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = 1170.51$; $Y_{T2} = 659.16$
- 2) $X_{T2} = 1170.51$; $Y_{T2} = -659.16$
- 3) $X_{T2} = -1170.51$; $Y_{T2} = 659.16$
- 4) $X_{T2} = -1170.51$; $Y_{T2} = -659.16$

Задание 35.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -96.33$;
 $Y_{T1} = 35.87$;
 $\alpha_{T1-T2} = 201^\circ 25' 47''$;
 $S = 222.56$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -303.50$; $Y_{T2} = 45.44$
- 2) $X_{T2} = 303.50$; $Y_{T2} = -45.44$
- 3) $X_{T2} = 303.50$; $Y_{T2} = 45.44$
- 4) $X_{T2} = -303.50$; $Y_{T2} = -45.44$

Задание 37.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 4423.65$;
 $Y_{T1} = 6532.14$;
 $\alpha_{T1-T2} = 188^\circ 59' 33''$;
 $S = 1448.22$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = 2993.23$; $Y_{T2} = 6305.78$
- 2) $X_{T2} = -2993.23$; $Y_{T2} = 6305.78$
- 3) $X_{T2} = 2993.23$; $Y_{T2} = -6305.78$

$$4) X_{T2} = -2993.23; Y_{T2} = -6305.78$$

Задание 38.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -423.65;$$

$$Y_{T1} = -232.14;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 245^{\circ}26'01'';$$

$$S = 159.20 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

$$1) X_{T2} = -489.84; Y_{T2} = 376.93$$

$$2) X_{T2} = 489.84; Y_{T2} = -376.93$$

$$3) X_{T2} = -489.84; Y_{T2} = -376.93$$

$$4) X_{T2} = 489.84; Y_{T2} = 376.93$$

Задание 39.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -888.25;$$

$$Y_{T1} = -644.52;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 33^{\circ}46'20'';$$

$$S = 284.77 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

$$1) X_{T2} = -651.53; Y_{T2} = -486.22$$

$$2) X_{T2} = 651.53; Y_{T2} = -486.22$$

$$3) X_{T2} = -651.53; Y_{T2} = 486.22$$

$$4) X_{T2} = 651.53; Y_{T2} = 486.22$$

Задание 40.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -7423.56;$$

$$Y_{T1} = -5982.63;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 48^{\circ}56'23'';$$

$$S = 2569.84 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

$$1) X_{T2} = 5735.55; Y_{T2} = -4044.92$$

$$2) X_{T2} = -5735.55; Y_{T2} = 4044.92$$

$$3) X_{T2} = -5735.55; Y_{T2} = -4044.92$$

$$4) X_{T2} = 5735.55; Y_{T2} = 4044.92$$

Задание 41.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -85.26;$$

$$Y_{T1} = 177.36;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 66^{\circ}25'31'';$$

$$S = 114.52 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

$$1) X_{T2} = -39.46; Y_{T2} = 282.32$$

$$2) X_{T2} = -39.46; Y_{T2} = -282.32$$

$$3) X_{T2} = 39.46; Y_{T2} = -282.32$$

$$4) X_{T2} = 39.46; Y_{T2} = 282.32$$

Задание 42.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -9632.45;$$

$$Y_{T1} = -8821.02;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 122^{\circ}58'47'';$$

$$S = 2983.33 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

$$1) X_{T2} = 11256.40; Y_{T2} = -6318.41$$

$$2) X_{T2} = -11256.40; Y_{T2} = 6318.41$$

$$3) X_{T2} = 11256.40; Y_{T2} = 6318.41$$

$$4) X_{T2} = -11256.40; Y_{T2} = -6318.41$$

Задание 43.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -100.25;$$

$$Y_{T1} = 258.36;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 351^{\circ}23'32'';$$

$$S = 521.02 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

$$1) X_{T2} = 414.90; Y_{T2} = 180.38$$

$$2) X_{T2} = 414.90; Y_{T2} = -180.38$$

$$3) X_{T2} = -414.90; Y_{T2} = 180.38$$

$$4) X_{T2} = -414.90; Y_{T2} = -180.38$$

Задание 44.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$$X_{T1} = -521.36;$$

$$Y_{T1} = 988.45;$$

$$\alpha_{T1-T2} = 342^{\circ}56'30'';$$

$$S = 285.74 \text{ м.}$$

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -248.19$; $Y_{T2} = -904.63$
- 2) $X_{T2} = -248.19$; $Y_{T2} = 904.63$
- 3) $X_{T2} = 248.19$; $Y_{T2} = -904.63$
- 4) $X_{T2} = 248.19$; $Y_{T2} = 904.63$

Задание 46.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -559.36$;
 $Y_{T1} = -752.58$;
 $\alpha_{T1-T2} = 271^\circ 36' 54''$;
 $S = 677.89$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -540.26$; $Y_{T2} = -1430.20$
- 2) $X_{T2} = -540.26$; $Y_{T2} = 1430.20$
- 3) $X_{T2} = 540.26$; $Y_{T2} = -1430.20$
- 4) $X_{T2} = 540.26$; $Y_{T2} = 1430.20$

Задание 47.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -6698.35$;
 $Y_{T1} = -1458.33$;
 $\alpha_{T1-T2} = 331^\circ 52' 10''$;
 $S = 3856.99$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -3296.96$; $Y_{T2} = 3276.83$
- 2) $X_{T2} = 3296.96$; $Y_{T2} = -3276.83$
- 3) $X_{T2} = -3296.96$; $Y_{T2} = -3276.83$
- 4) $X_{T2} = 3296.96$; $Y_{T2} = 3276.83$

Задание 48.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -5542.31$;
 $Y_{T1} = -6644.75$;
 $\alpha_{T1-T2} = 153^\circ 22' 33''$;
 $S = 5327.88$ м.

Варианты ответа:

- 1) $X_{T2} = -10305.25$; $Y_{T2} = -4257.13$
- 2) $X_{T2} = 10305.25$; $Y_{T2} = -4257.13$

3) $X_{T2} = -10305.25$; $Y_{T2} = 4257.13$

4) $X_{T2} = 10305.25$; $Y_{T2} = 4257.13$

Задание 49.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = 25.63$;

$Y_{T1} = -41.22$;

$\alpha_{T1-T2} = 241^\circ 25' 13''$;

$S = 122.34$ м.

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = 32.90$; $Y_{T2} = -148.65$

2) $X_{T2} = -32.90$; $Y_{T2} = 148.65$

3) $X_{T2} = -32.90$; $Y_{T2} = -148.65$

4) $X_{T2} = 32.90$; $Y_{T2} = 148.65$

Задание 50.

Выберите правильно вычисленные координаты точки T2 путем решения прямой геодезической задачи по представленным исходным данным.

Дано:

$X_{T1} = -7453.95$;

$Y_{T1} = -9651.54$;

$\alpha_{T1-T2} = 351^\circ 24' 58''$;

$S = 6875.26$ м.

Варианты ответа:

1) $X_{T2} = -655.70$; $Y_{T2} = -10677.72$

2) $X_{T2} = -655.70$; $Y_{T2} = 10677.72$

3) $X_{T2} = 655.70$; $Y_{T2} = -10677.72$

4) $X_{T2} = 655.70$; $Y_{T2} = 10677.72$

Задание 1.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 237.73$ м;

$Y_{T1} = 199.34$ м;

$X_{T2} = 243.86$ м;

$Y_{T2} = 314.45$ м;

Варианты ответа:

1) $\alpha_{T1-T2} = 146^\circ 22' 14''$

2) $\alpha_{T1-T2} = 255^\circ 31' 28''$

3) $\alpha_{T1-T2} = 86^\circ 57' 06''$

4) $\alpha_{T1-T2} = 301^\circ 44' 43''$

Задание 2.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$$X_{T1} = 152.36 \text{ м};$$

$$Y_{T1} = 741.25 \text{ м};$$

$$X_{T2} = 693.32 \text{ м};$$

$$Y_{T2} = 854.73 \text{ м};$$

Варианты ответа:

$$1) \alpha_{T1-T2} = 11^\circ 50' 51''$$

$$2) \alpha_{T1-T2} = 116^\circ 05' 34''$$

$$3) \alpha_{T1-T2} = 210^\circ 30' 17''$$

$$4) \alpha_{T1-T2} = 321^\circ 54' 00''$$

Задание 3.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$$X_{T1} = 1455.23 \text{ м};$$

$$Y_{T1} = 1877.55 \text{ м};$$

$$X_{T2} = 1296.88 \text{ м};$$

$$Y_{T2} = 1852.34 \text{ м};$$

Варианты ответа:

$$1) \alpha_{T1-T2} = 16^\circ 05' 34''$$

$$2) \alpha_{T1-T2} = 189^\circ 02' 45''$$

$$3) \alpha_{T1-T2} = 95^\circ 33' 27''$$

$$4) \alpha_{T1-T2} = 277^\circ 36' 00''$$

Задание 4.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$$X_{T1} = 254.78 \text{ м};$$

$$Y_{T1} = 356.98 \text{ м};$$

$$X_{T2} = 345.73 \text{ м};$$

$$Y_{T2} = 326.44 \text{ м};$$

Варианты ответа:

$$1) \alpha_{T1-T2} = 46^\circ 23' 31''$$

$$2) \alpha_{T1-T2} = 91^\circ 22' 17''$$

$$3) \alpha_{T1-T2} = 224^\circ 36' 40''$$

$$4) \alpha_{T1-T2} = 341^\circ 26' 19''$$

Задание 5.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 333.12 \text{ м};$

$Y_{T1} = 423.66 \text{ м};$

$X_{T2} = 185.27 \text{ м};$

$Y_{T2} = 665.33 \text{ м};$

Варианты ответа:

1) $\alpha_{T1-T2} = 55^\circ 28' 17''$

2) $\alpha_{T1-T2} = 121^\circ 27' 28''$

3) $\alpha_{T1-T2} = 185^\circ 47' 39''$

4) $\alpha_{T1-T2} = 295^\circ 57' 23''$

Задание 6.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 1233.12 \text{ м};$

$Y_{T1} = 823.66 \text{ м};$

$X_{T2} = 1185.27 \text{ м};$

$Y_{T2} = 665.33 \text{ м};$

Варианты ответа:

1) $\alpha_{T1-T2} = 253^\circ 11' 3''$

2) $\alpha_{T1-T2} = 51^\circ 48' 13''$

3) $\alpha_{T1-T2} = 105^\circ 41' 30''$

4) $\alpha_{T1-T2} = 295^\circ 02' 43''$

Задание 7.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 5566.33 \text{ м};$

$Y_{T1} = 4422.78 \text{ м};$

$X_{T2} = 5522.11 \text{ м};$

$Y_{T2} = 4122.55 \text{ м};$

Варианты ответа:

1) $\alpha_{T1-T2} = 11^\circ 18' 22''$

2) $\alpha_{T1-T2} = 261^\circ 37' 17''$

3) $\alpha_{T1-T2} = 117^\circ 47' 50''$

4) $\alpha_{T1-T2} = 322^\circ 04' 48''$

Задание 8.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 189.36 \text{ м};$

$Y_{T1} = 475.22 \text{ м};$

$X_{T2} = 555.39 \text{ м};$

$Y_{T2} = 667.12$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 11^{\circ}18'22''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 117^{\circ}47'50''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 27^{\circ}40'01''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 322^{\circ}04'48''$

Задание 9.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 774.36$ м;
 $Y_{T1} = 128.99$ м;
 $X_{T2} = 563.45$ м;
 $Y_{T2} = 324.77$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 137^{\circ}07'50''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 43^{\circ}26'11''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 183^{\circ}47'50''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 337^{\circ}08'56''$

Задание 10.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 165.34$ м;
 $Y_{T1} = 896.34$ м;
 $X_{T2} = 522.41$ м;
 $Y_{T2} = 455.37$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 67^{\circ}18'09''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 189^{\circ}41'22''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 99^{\circ}38'44''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 308^{\circ}59'54''$

Задание 11.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 388.459$ м;
 $Y_{T1} = 620.058$ м;
 $X_{T2} = 188.457$ м;
 $Y_{T2} = 682.335$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 81^{\circ}47'03''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 195^{\circ}33'17''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 162^{\circ}42'16''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 301^{\circ}20'14''$

Задание 12.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 511.28$ м;
 $Y_{T1} = 654.32$ м;
 $X_{T2} = 741.55$ м;
 $Y_{T2} = 633.27$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 354^{\circ}46'37''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 29^{\circ}47'46''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 188^{\circ}35'08''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 115^{\circ}20'56''$

Задание 13.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 451.20$ м;
 $Y_{T1} = 200.34$ м;
 $X_{T2} = 327.80$ м;
 $Y_{T2} = 605.21$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 87^{\circ}46'11''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 106^{\circ}57'02''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 202^{\circ}35'38''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 315^{\circ}41'23''$

Задание 14.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$X_{T1} = 8856.32$ м;
 $Y_{T1} = 6652.01$ м;
 $X_{T2} = 6954.12$ м;
 $Y_{T2} = 7426.35$ м;

Варианты ответа:

- 1) $\alpha_{T1-T2} = 157^{\circ}50'60''$
- 2) $\alpha_{T1-T2} = 17^{\circ}11'00''$
- 3) $\alpha_{T1-T2} = 193^{\circ}35'16''$
- 4) $\alpha_{T1-T2} = 345^{\circ}27'23''$

Задание 15.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$$X_{T1} = 5452.36 \text{ м};$$

$$Y_{T1} = 4458.69 \text{ м};$$

$$X_{T2} = 3658.77 \text{ м};$$

$$Y_{T2} = 6651.20 \text{ м};$$

Варианты ответа:

$$1) \alpha_{T1-T2} = 40^{\circ}01'25''$$

$$2) \alpha_{T1-T2} = 213^{\circ}10'47''$$

$$3) \alpha_{T1-T2} = 305^{\circ}34'46''$$

$$4) \alpha_{T1-T2} = 129^{\circ}17'06''$$

Задание 16.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$$X_{T1} = 126.53 \text{ м};$$

$$Y_{T1} = 169.21 \text{ м};$$

$$X_{T2} = 133.20 \text{ м};$$

$$Y_{T2} = 277.81 \text{ м};$$

Варианты ответа:

$$1) \alpha_{T1-T2} = 86^{\circ}29'08''$$

$$2) \alpha_{T1-T2} = 140^{\circ}51'45''$$

$$3) \alpha_{T1-T2} = 236^{\circ}16'10''$$

$$4) \alpha_{T1-T2} = 327^{\circ}55'38''$$

Задание 17.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано:

$$X_{T1} = 421.56 \text{ м};$$

$$Y_{T1} = 443.58 \text{ м};$$

$$X_{T2} = 225.36 \text{ м};$$

$$Y_{T2} = 441.36 \text{ м};$$

Варианты ответа:

$$1) \alpha_{T1-T2} = 56^{\circ}45'03''$$

$$2) \alpha_{T1-T2} = 171^{\circ}47'36''$$

$$3) \alpha_{T1-T2} = 180^{\circ}38'54''$$

$$4) \alpha_{T1-T2} = 287^{\circ}42'30''$$

Задание 18.

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано: $X_{T1} = 645.32 \text{ м};$ $Y_{T1} = 611.02 \text{ м};$ $X_{T2} = 533.74 \text{ м};$ $Y_{T2} = 411.36 \text{ м};$ **Варианты ответа:**1) $\alpha_{T1-T2} = 68^\circ 42' 14''$ 2) $\alpha_{T1-T2} = 101^\circ 33' 09''$ 3) $\alpha_{T1-T2} = 240^\circ 48' 05''$ 4) $\alpha_{T1-T2} = 307^\circ 47' 11''$ **Задание 19.**

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано: $X_{T1} = 7788.30 \text{ м};$ $Y_{T1} = 5542.71 \text{ м};$ $X_{T2} = 6479.34 \text{ м};$ $Y_{T2} = 6210.32 \text{ м};$ **Варианты ответа:**1) $\alpha_{T1-T2} = 152^\circ 58' 37''$ 2) $\alpha_{T1-T2} = 51^\circ 27' 39''$ 3) $\alpha_{T1-T2} = 200^\circ 08' 55''$ 4) $\alpha_{T1-T2} = 327^\circ 30' 09''$ **Задание 20.**

Выберите правильно вычисленный дирекционный угол α_{T1-T2} по представленным координатам путем решения обратной геодезической задачи.

Дано: $X_{T1} = 741.25 \text{ м};$ $Y_{T1} = 963.15 \text{ м};$ $X_{T2} = 753.16 \text{ м};$ $Y_{T2} = 657.48 \text{ м};$ **Варианты ответа:**1) $\alpha_{T1-T2} = 18^\circ 54' 34''$ 2) $\alpha_{T1-T2} = 95^\circ 48' 05''$ 3) $\alpha_{T1-T2} = 185^\circ 32' 00''$ 4) $\alpha_{T1-T2} = 272^\circ 13' 53''$