Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Курганский государственный университет»
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Агроинженерия, строительство и пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ / А.А. Кирсанкин/
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
ГЕОДЕЗИЯ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
08.03.01 Строительство

Направленность:
Промышленное и гражданское строительство

Формы обучения: очная, очно-заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «**Геодезия**» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **08.03.01 Строительство**, утвержденными:

- для очной и очно-заочной форм обучения « 26» июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Агроинженерии, строительства и пожарной безопасности» «30» июня 2026 года, протокол № 9.

Рабочую программу составил
старший преподаватель кафедры
«Агроинженерии, строительства
и пожарной безопасности» О.Н. Зуева

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Агроинженерии, строительства
и пожарной безопасности» В.П. Воинков

Тьютор М.В. Карпова

Директор филиала А.А. Постовалов

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	**На всю дисциплину**	**Семестр 2**
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**48**	**48**
Лекции	24	24
Лабораторные работы	24	24
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**96**	**96**
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	78	78
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**	**Зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**144**

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	**На всю дисциплину**	**Семестр 2**	**Семестр 3**
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**24**	**12**	**12**
Лекции	12	6	6
Лабораторные работы	12	6	6
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**120**	**60**	**60**
Подготовка к зачету	36	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	84	42	42
Вид промежуточной аттестации	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**72**	**72**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Геодезия» относится к обязательной части Б1 «Дисциплины (модули)» (Б1.О.05) формирует знания для итоговой государственной аттестации.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

– Физика;

– Математика;

– Информатика.

Результаты обучения по дисциплины «Геодезия» необходимы для изучения дисциплин «Геодезическое обеспечение в строительстве», «Технологические процессы в строительстве и технология возведения зданий и сооружений», для прохождения «Учебной изыскательской практики », а также формирует базовые знания для итоговой государственной аттестации.

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

– знает основные методы математического анализа полученных результатов измерений, законы физики, величины, принцип работы физических приборов в области оптики, методы проецирования для решения прикладных задач в области обеспечения строительства;

− умеет использовать физические законы и методы математического анализа для решения конкретных задач в области строительства;

− владеет навыками использования основных законов физики и математического анализа для решения конкретных задач в области обеспечения строительства.

– освоение следующих компетенций на уровне не ниже порогового: ОПК-1 (Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины «Геодезия» - является понимание основополагающих принципов, теоретических положений и практических рекомендаций по производству геодезических измерений, выполняемых на поверхности Земли, их математической обработке, построению геодезических сетей, производству съёмочных работ и подготовить обучающихся к изучению инженерных задач в области геодезического обеспечения строительства и реконструкции зданий и сооружений.

В рамках освоения дисциплины «Геодезия» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

– выполнение работ по приемке и освоению нового оборудования и приборов, а также проверка их технического состояния;

– получение геодезических материалов, необходимых для составления проекта работ по строительству сооружения, путем выполнения полевых геодезических измерений и вычислительно-графических работ;

– организация и производство геодезических работ при проектировании, строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– Способность участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве.

Уметь:

– определять состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с

поставленной профессиональной задачей.

Владеть:

– методами выполнения базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях с последующей обработкой результатов, оформлением и представлением результатов.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Геодезия», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения дисциплины «Геодезия», индикаторы достижения компетенции ОПК-5, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1$_{ОПК-5}$	Знать: нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве.	З (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Знает: устройство и принцип работы геодезических приборов, виды геодезических съемок, организацию и способы их выполнения, основы математической обработки геодезических измерений в соответствии с нормативной документацией.	Вопросы теста, вопросы для сдачи зачета
2.	ИД-2$_{ОПК-5}$	Уметь: определять состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной профессиональной задачей	У (ИД-2ОПК-5)	Умеет: использовать топографические материалы для решения инженерных задач, выполнять обработку и оформление результатов измерений в соответствии с требованиями документации (ведомостей, профилей, планов и т.д.), осуществлять планировку, разметку участка	Вопросы теста, вопросы для сдачи зачета

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
				производства строительных работ на объекте капитального строительства.	
3.	ИД-З$_{ОПК-5}$	Владеть: методами выполнения базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях с последующей обработкой результатов, оформлением и представлением результатов.	В (ИД-З $_{ОПК-5}$)	Владеет: методами, приёмами и способами выполнения измерений геодезическими приборами, методикой решения типовых задач, связанных с геодезической деятельностью при инженерно-геодезических изысканиях, проектировании и подготовке к производству строительных работ на объекте капитального строительства.	Задания контрольной работы, вопросы теста, вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Проектирование земной поверхности. Системы координат и высот в геодезии.	2	-	-
	2	Топографическая основа для проектирования.	2	-	-

		Ориентирование линий.	2	-	2
	Рубежный контроль № 1		2	-	-
Рубеж 2	3	Геодезические измерения на земной поверхности. Линейные измерения.	2	-	2
	4	Угловые измерения. Нивелирование.	2	-	6
	5	Геодезические сети. Создание съёмочного обоснования.	2	-	4
	Рубежный контроль № 2		2	-	-
Рубеж 3	6	Съемки местности. Теодолитная съемка.	2	-	4
	7	Тахеометрическая съемка. Нивелирование поверхности.	2	-	2
	8	Элементы инженерно-геодезического проектирования / Геодезическая подготовка выноса проектных данных в натуру	2	-	4
	Рубежный контроль № 3		2	-	-
		Всего:	**24**	-	**24**

Очно-заочная форма обучения

Рубеж	**Номер раздела, темы**	**Наименование раздела, темы**	**Количество часов контактной работы с преподавателем**		
			Лекции	**Практич. занятия**	**Лабораторные работы**
2 семестр					
Рубеж 1	1	Проектирование земной поверхности	1	-	-
	2	Топографическая основа для проектирования.	1	-	-
		Рубежный контроль № 1 (тестирование)	1	-	-
Рубеж 2	3	Геодезические измерения. Линейные измерения.	1	-	-
	4	Угловые измерения. Нивелирование.	1	-	4
	5	Нивелирование поверхности	-	-	2
		Рубежный контроль № 2 (тестирование)	1	-	-
		Всего за 2 семестр:	**6**	-	**6**
3 семестр					
Рубеж 3	5	Съёмочные работы/ Геодезические сети и съёмочные геодезические обоснования.	1	-	4
	6	Топографические съемки местности. Теодолитная съемка.	1	-	2
		Рубежный контроль №3 (письменный опрос)	1	-	-
Рубеж 4	7	Тахеометрическая съемка	1	-	-

	8	Нивелирная съемка	1	-	-
		Рубежный контроль № 4 (письменный опрос)	1	-	-
		Всего за 3 семестр:	**6**	-	**6**

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Проектирование земной поверхности. Системы координат и высот в геодезии.

Предмет и задачи геодезии, связь с другими науками. Элементы измерений. Общая фигура и размеры Земли. Системы координат и высот применяемые в геодезии. Сущность проекции Гаусса-Крюгера и использование ее в геодезии.

Тема 2. Топографическая основа для проектирования. Ориентирование линий.

Классификация и свойства карты и плана. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки топографических карт и планов. Рельеф и способы его изображения. Понятие об ориентировании. Дирекционные углы, истинные и магнитные азимуты. Связь между углами. Прямая и обратная геодезические задачи. Связь между дирекционными углами предыдущей и последующей линий.

Тема 3. Геодезические измерения. Линейные измерения.

Виды геодезических измерений. Виды измерений линий. Приборы непосредственного измерения линий. Порядок измерения линий штриховой лентой. Лазерные рулетки. Вычисление горизонтальной проекции наклонной линии местности. Косвенные измерения длин. Вычисление длин линий с учетом поправок. Физико-оптические мерные приборы. Нитяной дальномер. Определение неприступных расстояний.

Тема 4. Угловые измерения. Нивелирование.

Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Оптические теодолиты и их основные части. Центрирование теодолита. Приведение измеренных направлений к центрам знаков.

Задачи и виды нивелирования. Виды, сущность и способы геометрического нивелирования. Классификация и устройство нивелиров. Нивелирные рейки. Лазерные и электронные нивелиры. Тригонометрическое нивелирование.

Тема 5. Съёмочные работы/ Геодезические сети и съёмочные геодезические обоснования.

Понятие о государственной геодезической сети и ее назначение для землеустроительных и кадастровых работ. Виды и методы создания геодезических сетей. Государственная плановая геодезическая сеть. Государственная высотная геодезическая сеть. Назначение и виды съемочного обоснования.

Тема 6. Съемки местности. Теодолитная съемка.

Принципы организации и процессы производства геодезических работ. Виды топографических съемок. Виды съёмок и применяемое оборудование. Сущность теодолитной съёмки, съёмка ситуации. Камеральная обработка результатов теодолитной съёмки.

Тема 7. Тахеометрическая съемка. Нивелирование поверхности.

Тахеометрическая съемка: полевые работы. Особенности тахеометрической съемки электронными тахеометрами. Камеральные работы в тахеометрической съемке**.**

Нивелирование поверхности по квадратам. Нивелирование III-IV классов. Техническое нивелирование.

Тема 8. Элементы инженерно-геодезического проектирования / Геодезическая подготовка выноса проектных данных в натуру

Геодезические работы при проектировании. Проектирование вертикальной планировки строительной площадки. Методы подготовки данных перенесения проектов зданий и сооружений.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Наименование практической работы**	**Норматив времени, час.**	
			Очная форма обучения 2 семестр	**Очно-заочная форма обучения 2,3 семестр**
2	Ориентирование линий.	Прямая и обратная геодезические задачи. Связь между углами ориентирования.	2	-
3	Геодезические измерения на земной поверхности. Линейные измерения.	Измерение длин линий мерными приборами. Учёт поправок.	2	-
4	Угловые измерения. Нивелирование.	Измерение горизонтальных углов.	2	1
		Измерение вертикальных углов. Тригонометрическое нивелирование.	2	2
		Геометрическое нивелирование. Устройство нивелиров.	2	1
5	Геодезические сети. Создание съёмочного обоснования.	Обработка журнала вычисления координат точек	4	4
6	Съемки местности. Теодолитная съемка.	Построение точек на плане	2	2
		Нанесение ситуации на план	2	
7	Тахеометрическая съемка. Нивелирование поверхности.	Вычисление отметок точек. Вычисление объемов земляных работ.	2	2

8	Элементы инженерно-геодезического проектирования / Геодезическая подготовка выноса проектных данных в натуру	Обработка ведомости решения обратных геодезических задач. Вычисление разбивочных элементов.	4	-
		Всего:	**24**	**12**

4.4. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графические работы, как форма самостоятельной работы студентов, предусматривает выполнение:

1. РГР №1: Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным теодолитной съемки.
2. РГР №2: Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным нивелирной съемки.
3. РГР №3: Подготовка данных для перенесения на местность основных осей здания.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего лабораторного занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практического или лабораторного занятия.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических занятий.

Для текущего контроля успеваемости по очной и очно-заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.

	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	**58**	**72**
Общие сведения о фигуре и размерах земли.	4	6
Системы координат применяемые в геодезии	4	6
Масштабы. Точность масштаба	2	6
Решение прикладных задач на планах и картах	4	6
Техническое нивелирование	4	6
Измерение расстояний светодальномерами	2	6
Элементы теории погрешностей измерений	4	6
Особенности тахеометрической съемки электронными тахеометрами	4	6
Методы создания плановых сетей	4	6
Понятие о трассировании линейных сооружений	4	6
Геодезические работы при проектировании	4	6
РГР №1: Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным теодолитной съемки.	6	2
РГР №2: Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным нивелирной съемки.	6	2
РГР №3: Подготовка данных для перенесения на местность основных осей здания.	6	2
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	**16**	**6**
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	**4**	**6**
Подготовка к зачету	**18**	**36**
Всего:	**96**	**120**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1.Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения).

2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам (для очной и очно-заочной формы обучения).

3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, 2,3 (для очной формы обучения).

3.Задание для расчетно-графической работы (для очной формы обучения).

4. Вопросы к зачету (для очной и очно-заочной формы обучения 2,3 семестра)

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная и очно-заочная форма обучения

№	Наименование	Содержание
Очная форма обучения		

<table>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="8">Распределение баллов 2 семестр</td></tr>
<tr><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение заданий по лабораторным работам</td><td>Рубежный контроль №1</td><td>Рубежный контроль №2</td><td>Рубежный контроль №3</td><td>РГР</td><td>Зачет</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 12</td><td>До 12</td><td>До 5</td><td>До 6</td><td>До 5</td><td>30</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Примечания:</td><td>12 лекции по 1 баллу</td><td>12 лабораторных работ по 1 балла</td><td>На 4-лекции</td><td>На 8-лекции</td><td>На 12-лекции</td><td>В течении семестра</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="10">Очно-заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="7">Распределение баллов 2 семестр</td></tr>
<tr><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение заданий по лабораторным работам</td><td>Рубежный контроль №1</td><td>Рубежный контроль №2</td><td>РГР</td><td>Зачет</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 12</td><td>До 12</td><td>До 8</td><td>До 8</td><td>До 30</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания:</td><td>3 лекции по 4 балла</td><td>3 лабораторных работы по 4 балла</td><td>На 2-лекции</td><td>На 3-лекции</td><td>В течении семестра</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)</td><td colspan="7">Распределение баллов 3 семестр</td></tr>
<tr><td>Вид учебной работы:</td><td>Посещение лекций</td><td>Выполнение заданий по лабораторным работам</td><td>Рубежный контроль №3</td><td>Рубежный контроль №4</td><td>РГР</td><td>Зачет</td></tr>
<tr><td>Балльная оценка:</td><td>До 12</td><td>До 12</td><td>До 8</td><td>До 8</td><td>До 30</td><td>До 30</td></tr>
<tr><td>Примечания:</td><td>3 лекции по 4 балла</td><td>3 лабораторных работы по 4 балла</td><td>На 2-лекции</td><td>На 3-лекции</td><td>В течении семестра</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета</td><td colspan="7">60 и менее балов не зачтено
61 и более зачтено</td></tr>
</table>

5	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла, в противоположном случае, если менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству, набранных им в ходе баллов текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимися на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы.
		Максимальное количество 30 баллов. Основанием для получения дополнительных баллов являются:- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
6	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Для очной формы обучения

Рубежные контроли № 1,2,3,4 проводятся в форме письменного тестирования. Результат тестирования оценивается: рубежный контроль № 1 по шкале до 5 баллов, рубежный контроль № 2 по шкале до 5 баллов, рубежный контроль № 3 по шкале до 6 баллов. Зачет проводится в форме письменного и устного опросов и оценивается по шкале до 30 баллов.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 состоит из 10 вопросов, для рубежного контроля № 2 из 10 вопросов, для рубежного контроля № 3 состоит из 12, вопросов зачет состоит из двух вопросов.

На тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не более 30 минут. Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет состоит из двух вопросов теоретического и практического (выполнения задания с приборами). Количество баллов по результатам зачета соответствует количеству правильных ответов обучающегося на вопросы. Время, отводимое обучающемуся на зачет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

Для очно-заочной формы обучения

Рубежный контроль №1,2,3,4 проводится в форме письменного опроса, зачет в форме устного опроса.

Результат рубежного контроля № 1,2,3,4 оценивается по шкале до 8 баллов, Зачет проводится в форме письменного опроса и оценивается по шкале до 30 баллов.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На выполнение задания при выполнении рубежного контроля № 1,2,3,4 обучающемуся отводится время.

Преподаватель оценивает в баллах результаты выполненного задания (теста) каждого обучающегося и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет состоит из двух вопросов теоретического и практического (решение задачи). Количество баллов по результатам зачета определяется по полноте и правильности теоретического ответа и правильности решения задачи.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств
(для рубежных контролей и зачета)

6.4.1.Вопросы и тестовые задания к рубежному контролю № 1

Тема 1: Проектирование земной поверхности. Системы координат и высот в геодезии

1. В чем суть метода ортогонального проектирования и почему при переходе от физической поверхности Земли к плоскости возникают искажения? Понятие картографической проекции.
2. Дайте определение геодезической и астрономической системам координат. В чем их принципиальное различие (связанное с отвесной линией и нормалью к эллипсоиду)?

3. Что такое «уровенная поверхность» и «высота точки»? В чем разница между абсолютной и относительной высотой (балтийская система высот)?

4. Охарактеризуйте общеземную и референцную системы координат (например, ПЗ-90 и СК-42/СК-95). Для чего используется система WGS-84?

5. Что такое плоские прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера? Объясните, что такое зона, осевой меридиан и как считается сближение меридианов.

Тема 2: Топографическая основа для проектирования

1. Что понимается под топографической основой для проектирования? Перечислите основные требования к точности и масштабам топографических планов для различных видов проектных работ.

2. Назовите основные виды топографических съемок (теодолитная, тахеометрическая, мензульная, нивелирование, аэрофотосъемка, лазерное сканирование). Для каких целей применяется каждая из них?

3. Какие условные знаки применяются на топографических планах? Объясните разницу между масштабными, внемасштабными и линейными условными знаками.

4. Что такое «высота сечения рельефа» и как она выбирается? Как по горизонталям определить крутизну ската и направление ската?

5. Перечислите основные способы создания топографических планов (мензульный, аэрофотограмметрический, цифровой). В чем преимущества цифровых топографических моделей (ЦММ, ЦМР) перед традиционными бумажными картами?

Тема 3: Ориентирование линий

1. Дайте определения истинного (географического), магнитного и осевого меридианов. Что такое истинный азимут, магнитный азимут и дирекционный угол?

2. Объясните связь между дирекционным углом, истинным азимутом и магнитным азимутом. Что такое сближение меридианов и магнитное склонение? Приведите формулы.

3. Что такое румб? Как осуществляется переход от дирекционных углов (или азимутов) к румбам в зависимости от четверти?

4. В чем суть прямой и обратной геодезической задачи? Как связаны прямой и обратный дирекционные углы (формула перехода)?

5. Как определить поправку буссоли (или магнитное склонение) на местности? Для чего необходимо учитывать магнитное склонение при переносе проектов в натуру?

Вариант 1

1. *Метод ортогонального проектирования при переходе от физической поверхности Земли к плоскости заключается в:*

а) проектировании точек вертикальными линиями на уровенную поверхность;

б) проектировании точек нормалями к поверхности эллипсоида;

в) проектировании точек лучами из центра Земли;

г) проектировании точек горизонтальными линиями на плоскость.

2. *Внемасштабным условным знаком на топографическом плане показывают:*

а) границу леса;

б) колодец;

в) шоссейную дорогу;
г) контур озера.

3. *Дирекционный угол — это угол, отсчитываемый:*
а) от истинного меридиана по ходу часовой стрелки;
б) от осевого меридиана зоны по ходу часовой стрелки;
в) от магнитного меридиана против хода часовой стрелки;
г) от осевого меридиана против хода часовой стрелки.

4. *Абсолютная высота точки — это:*
а) превышение точки над уровнем моря (Балтийская система);
б) превышение точки над условной уровенной поверхностью;
в) расстояние от точки до осевого меридиана;
г) превышение одной точки над другой.

5*Высота сечения рельефа 5 м. Заложение между соседними горизонталями 50 м. Крутизна ската равна:*
а) 5°; б) 10°; в) 0,1; г) 5,7°.

6.4.2 Рубежный контроль №2

Тема 1: Геодезические измерения на земной поверхности. Линейные измерения

1. Какие мерные приборы применяются для линейных измерений в геодезии (мерные ленты, рулетки, светодальномеры, электронные тахеометры)? В чём заключается принципиальное различие между механическими и электронными методами?
2. В чём суть измерения линий мерной лентой? Перечислите основные источники погрешностей при измерении длин линий и способы их учёта (компарирование, введение поправок за температуру и наклон линии).
3. Что такое створ линии и какие приборы (теодолит, визир) используются для вешения линии? Для чего необходимо вешение при измерении длинных отрезков?
4. Объясните разницу между горизонтальным проложением линии и её измеренной длиной на местности. По какой формуле вычисляется поправка за наклон линии к горизонту?
5. Какие оптические дальномеры и светодальномеры вам известны? В чём их преимущества перед мерными лентами и рулетками по точности и производительности?

Тема 2: Угловые измерения. Нивелирование

1. Какие основные части входят в состав теодолита (лимб, алидада, зрительная труба, уровни, отсчётные устройства)? Объясните назначение каждой из них.
2. Что такое место нуля (МО) вертикального круга теодолита и как оно определяется? Какова формула вычисления угла наклона через МО и отсчёты?
3. В чём суть геометрического нивелирования? Опишите схему нивелирования «из середины» и «вперёд». Какие преимущества даёт нивелирование из середины?
4. Что такое главное условие нивелира (ось цилиндрического уровня должна быть параллельна визирной оси зрительной трубы) и как выполняется его поверка?

5. В чём отличие тригонометрического нивелирования от геометрического? В каких случаях применяется тригонометрическое нивелирование (например, при тахеометрической съёмке)?

Тема 3: Геодезические сети. Создание съёмочного обоснования

1. Что такое геодезическая сеть и каково её назначение? На какие виды делятся сети по территориальному признаку (государственная, сгущения, съёмочная) и по наличию координат (плановая, высотная)?
2. В чём отличие методов триангуляции, полигонометрии и трилатерации при построении плановых сетей? Какой из методов наиболее экономичен и почему?
3. Что такое съёмочное обоснование (съёмочная сеть) и какова его плотность? Какие требования предъявляются к точности съёмочной сети в зависимости от масштаба съёмки?
4. Какие методы создания съёмочного обоснования вам известны (теодолитные ходы, прямые и обратные засечки, полярный способ, спутниковые определения)? В каких условиях применяется каждый из них?
5. Как закрепляются пункты геодезических сетей на местности? Что такое центр пункта и наружный знак (сигнал, пирамида), и для чего они служат?

Вариант 1

1. *Компарирование мерной ленты — это:*
а) измерение длины линии на местности;
б) сравнение рабочей ленты с образцовой для определения её фактической длины;
в) провешивание линии;
г) вычисление поправки за температуру.

2. *Геометрическое нивелирование основано на:*
а) измерении углов наклона;
б) визировании горизонтальным лучом и взятии отсчётов по рейкам;
в) измерении расстояний светодальномером;
г) спутниковых определениях.

3. (Базовый, тема 3) Съёмочное обоснование создаётся для:
а) замены государственной геодезической сети;
б) обеспечения непосредственной съёмки ситуации и рельефа;
в) определения массы Земли;
г) только для высотных измерений.

4. *Место нуля (МО) вертикального круга — это:*
а) отсчёт по вертикальному кругу при горизонтальном положении визирной оси;
б) отсчёт по горизонтальному кругу;
в) угол наклона линии;
г) поправка за наклон.

5. *Поправка за наклон линии к горизонту вычисляется по формуле:*
а) $\Delta D = D \cdot \cos \nu$;

б) $\Delta D = 2D \cdot \sin^2(\nu/2)$;
в) $\Delta D = D \cdot \sin \nu$;
г) $\Delta D = D \cdot \operatorname{tg} \nu$, где D — измеренная длина, ν — угол наклона.

6. *Наиболее экономичным методом построения плановой геодезической сети является:*
а) триангуляция;
б) трилатерация;
в) полигонометрия;
г) нивелирование.

6.4.3 Рубежный контроль №3

Тема 1: Съёмки местности. Теодолитная съёмка

1. Какова цель теодолитной съёмки и какие элементы местности являются объектом её изображения? Почему результатом этой съёмки является только контурный план (ситуация) без рельефа?
2. Какие способы съёмки ситуации применяются при теодолитной съёмке (перпендикуляров, полярный, засечек, створный, обмера)? В чём заключается суть каждого из них и для каких условий местности они наиболее пригодны?
3. Что такое абрис и каково его значение при теодолитной съёмке? Какие данные обязательно должны быть отражены на абрисе и почему он считается основным полевым документом?
4. Какие требования предъявляются к точности измерения углов и линий при проложении теодолитных ходов? Как длина стороны хода зависит от масштаба съёмки?
5. В чём заключается камеральная обработка результатов теодолитной съёмки? Перечислите основные этапы вычислений и построения плана.

Тема 2: Тахеометрическая съёмка. Нивелирование поверхности

1. В чём заключается принципиальное преимущество тахеометрической съёмки перед теодолитной? Почему она позволяет получать план с изображением не только ситуации, но и рельефа?
2. Какие измерения выполняются на станции при тахеометрической съёмке и каким образом они позволяют определить пространственное положение пикетной точки (плановое и высотное)?
3. Что такое «пикет» и какие точки местности выбираются в качестве пикетов при съёмке рельефа и контуров? Какие расстояния от прибора до рейки считаются предельными в зависимости от масштаба и высоты сечения рельефа?
4. В чём отличие нивелирования поверхности от тахеометрической съёмки? В каких случаях (например, при вертикальной планировке) применяется нивелирование по квадратам и какова последовательность этой работы?
5. Как выполняется контроль ориентирования инструмента на станции при тахеометрической съёмке и для чего он необходим? Какие допуски устанавливаются для изменения ориентировки лимба?

Тема 3: Элементы инженерно-геодезического проектирования / Геодезическая подготовка выноса проектных данных в натуру

1. Что такое геодезическая подготовка проекта к выносу в натуру и чем разбивочные работы принципиально отличаются от съёмочных?
2. Охарактеризуйте три способа подготовки геодезических данных для выноса проекта (графический, графоаналитический, аналитический). Какой из них является основным при подготовке разбивочных чертежей и почему?
3. В чём суть полярного способа выноса точки в натуру? Какие элементы (разбивочные данные) необходимо вычислить для его реализации и как они определяются по координатам?
4. Как выполняется вынос в натуру проектного горизонтального угла и проектного расстояния? Какие меры принимаются для исключения коллимационной ошибки и учёта наклона линии?
5. Как построить на местности линию с заданным проектным уклоном с помощью нивелира? Объясните порядок вычисления проектных отметок и отсчётов по рейке для промежуточных точек.

Вариант 1

1. *Результатом теодолитной съёмки является:*
а) план с изображением рельефа;
б) контурный план (ситуация) без рельефа;
в) цифровая модель рельефа;
г) профиль местности.

2. *Пикет при тахеометрической съёмке — это*:
а) точка съёмочного обоснования;
б) точка местности, на которую берут отсчёты для изображения ситуации и рельефа;
в) станция прибора;
г) пункт государственной сети.

3. *Разбивочные работы — это:*
а) определение координат существующих точек;
б) вынос проектных точек в натуру;
в) съёмка ситуации;
г) нивелирование поверхности.

4. *Абрис при теодолитной съёмке — это:*
а) журнал измерения углов;
б) схематический чертёж ситуации с результатами измерений;
в) каталог координат;
г) разбивочный чертёж.

5. *При тахеометрической съёмке превышение пикета определяется по формуле тригонометрического нивелирования. Если угол наклона $\nu = 0°$, а высота прибора равна высоте визирования, то превышение равно:*
а) расстоянию до пикета;

б) нулю;
в) высоте прибора;
г) удвоенному расстоянию.

6.4.4 Вопросы к зачету

Блок А. Угловые измерения (теодолит)

А1. Устройство и назначение прибора

1. **Расшифровка модели теодолита и его точность.** Расшифровать обозначение модели (например, 2Т30П, 4Т30П), назвать среднеквадратическую ошибку измерения угла.
2. **Назначение теодолита и его основные части.** Перечислить и показать: лимб, алидада, зрительная труба, уровни (цилиндрический, круглый), отсчётное устройство, подставка, подъёмные и наводящие винты.
3. **Назначение ориентир-буссоли.** Объяснить, как с её помощью определить дирекционный угол (азимут) направления.

А2. Установка прибора в рабочее положение

4. **Центрирование теодолита.** Выполнить центрирование; назвать приспособления (отвес механический/оптический, центрир, штатив).
5. **Установка теодолита в рабочее положение.** Рассказать и показать последовательность: центрирование → горизонтирование подъёмными винтами → установка трубы по глазу → установка по предмету.
6. **Фокусировка.** Установить чёткость изображения объекта и сетки нитей; пояснить, при помощи чего это делается (кремальера, диоптрийное кольцо).

А3. Работа с винтами и отсчётными устройствами

7. **Наводящие винты.** Назначение; для каких частей существуют (лимб, алидада, труба). Совместить ноль лимба и алидады.
8. **Закрепительные винты.** Назначение; показать их действие на соответствующих частях.
9. **Снятие отсчётов.** Снять отсчёт по горизонтальному и вертикальному кругу; пояснить устройство отсчётного приспособления (штриховой микроскоп, шкала).

А4. Поверки теодолита

10. **Первая поверка (по уровню).** Выполнить; пояснить последовательность: ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна оси вращения прибора.
11. **Поверка коллимационной ошибки.** Выполнить; пояснить последовательность и рассчитать величину коллимационной ошибки по формуле.
12. **Поверка сетки нитей.** Выполнить; пояснить последовательность (вертикальная нить должна быть параллельна оси вращения).

13. **Четвёртая поверка.** Выполнить; пояснить условие: вертикальная ось вращения должна быть перпендикулярна горизонтальной оси трубы.

14. **Поверка места нуля (МО).** Выполнить; пояснить последовательность и вычислить МО.

А5. Полуприёмы и измерения углов

15. **Полуприём при КЛ.** Выполнить; снять отсчёт по горизонтальному кругу.

16. **Полуприём при КП.** Выполнить; снять отсчёт по горизонтальному кругу.

17. **Отсчёты по вертикальному кругу при двух положениях трубы.** Снять отсчёты КЛ и КП; пояснить, как по ним вычисляется МО и угол наклона.

Блок Б. Нивелирование (нивелир)

Б1. Устройство и назначение прибора

1. **Расшифровка модели нивелира и его точность.** Расшифровать обозначение (например, Н-3, 3Н-5Л), назвать среднеквадратическую ошибку измерения превышения на 1 км хода.

2. **Назначение нивелира и его основные части.** Перечислить и показать: зрительная труба, цилиндрический уровень, круглый уровень, подъёмные и элевационный винты, подставка.

Б2. Установка прибора в рабочее положение

3. **Установка нивелира в рабочее положение.** Выполнить: штатив → горизонтирование по круглому уровню подъёмными винтами → фокусировка.

4. **Цилиндрический уровень.** Пояснить назначение; выполнить установку пузырька на середину (элевационным винтом).

5. **Круглый уровень.** Пояснить назначение; установить пузырёк в середину.

6. **Круглый и цилиндрический уровень: сравнение.** Объяснить разницу в точности и порядке установки.

Б3. Поверки нивелира

7. **Первая поверка нивелира.** Выполнить; пояснить последовательность (ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения).

8. **Главное геометрическое условие.** Выполнить поверку; рассчитать отклонение визирного луча от горизонтального положения.

9. **Расчёт отклонения при главной поверке через превышение.** По результатам измерений вычислить величину отклонения и сделать вывод о необходимости юстировки.

Б4. Измерения и работа с рейками

10. **Геометрическое нивелирование «из середины».** Выполнить; вычислить превышение по чёрной стороне ($h = З - П$).

11. **Геометрическое нивелирование «вперёд».** Выполнить; вычислить превышение по чёрной стороне ($h = i - v$).

12. **Устройство нивелирных реек.** Пояснить устройство; взять отсчёты и выполнить контроль пятки ($a_{чёрн} - a_{красн}$).

Блок В. Задачи (примерный перечень)

1. **Перевод дирекционных углов в румбы.** По значению α определить четверть и румб.

2. **Прямая и обратная геодезические задачи.** Вычислить координаты точки / дирекционный угол и расстояние.

3. **Вычисление горизонтальных углов.** По отсчётам КЛ и КП вычислить угол и выполнить контроль.

4. **Вычисление МО и углов наклона.** По отсчётам КЛ и КП вертикального круга вычислить МО и ν.

5. **Тригонометрическое нивелирование.** Вычислить превышение и отметку точки: $h = d \cdot \operatorname{tg} \nu + i - v$.

6. **Геометрическое нивелирование (2 способа).** Вычислить превышение и отметку точки способами «из середины» и «вперёд».

7. **Контроль при вычислении горизонтальных углов.** Проверить результаты по КЛ и КП (расхождение в пределах допуска).

8. **Контроль при снятии отсчётов.** Проверить по двум сторонам рейки и по превышениям (разность пятки, расхождение превышений).

9. **Расчёт отклонения при главной поверке нивелира через превышение.** Вычислить и оценить допустимость.

10. **Расчёт коллимационной ошибки при поверке теодолита.** Вычислить по формуле и оценить допустимость.

Рекомендации по подготовке

- **Блок А:** акцент на последовательности выполнения поверок и умении объяснить, *зачем* выполняется каждое действие. Для поверок 10–14 обязательно уметь назвать условие и формулу расчёта.
- **Блок Б:** чётко различать поверку круглого уровня (первая) и главное геометрическое условие; уметь считать отклонение визирной оси.
- **Блок В:** все задачи — расчётные; рекомендуется прорешать по одному примеру каждого типа с проверкой (контролем) результата.

6.4.5 Вопросы и тестовые задания к рубежному контролю № 1,2 (2 семестр) очно-заочного отделения.

Вопросы для подготовки к рубежному контролю 1

Вопрос 1. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид.

Дайте развёрнутые определения трём понятиям и покажите логическую связь между ними. Объясните, какой поверхностью образован геоид и почему его невозможно описать простой математической формулой. Назовите параметры, которыми задаётся эллипсоид вращения (большая и малая полуоси, сжатие). Объясните, чем референц-эллипсоид отличается от общего земного эллипсоида и для чего он закрепляется за территорией государства (приведите примеры: эллипсоид Красовского, ПЗ-90, WGS-84). Покажите на схеме взаимное расположение физической поверхности Земли, геоида и эллипсоида.

Вопрос 2. Физическая и уровенная поверхность Земли.

Раскройте содержание двух понятий и покажите принципиальное различие между ними. Охарактеризуйте физическую поверхность Земли (реальная поверхность суши и дна океанов, её нерегулярность, невозможность математического описания). Дайте определение уровенной поверхности и объясните, как она ориентирована в каждой точке (перпендикулярность направлению силы тяжести). Объясните, почему именно уровенную поверхность принимают за поверхность отсчёта высот. Покажите связь уровенной поверхности с геоидом и с понятием «главная уровенная поверхность».

Вопрос 3. Системы координат, применяемые в геодезии, их суть.

Охарактеризуйте основные системы координат, применяемые в геодезии, и покажите, для каких задач используется каждая из них. Раскройте геодезическую систему координат (B, L, H): укажите поверхность отсчёта, смысл геодезической широты, долготы и высоты. Раскройте астрономическую систему координат (φ, λ) и объясните её отличие от геодезической (отвесная линия versus нормаль к эллипсоиду). Охарактеризуйте пространственные прямоугольные координаты (X, Y, Z) и покажите их связь с геодезическими. Раскройте плоские прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера (x, y): объясните понятия зоны, осевого меридиана и правило отсчёта координат. Назовите системы высот (абсолютные и относительные) и приведите примеры.

Вопрос 4. Элементы измерения на местности.

Дайте определения и покажите взаимосвязь основных элементов измерения на местности. Раскройте понятия длины линии местности и горизонтального проложения; объясните, чем они отличаются и по какой формуле связаны (через угол наклона). Дайте определение горизонтального угла и укажите, между какими направлениями он измеряется. Раскройте понятие вертикального угла (угла наклона): укажите его пределы и связь с превышением. Дайте определение превышения и назовите способы его вычисления (через отсчёты по рейкам, через расстояние и угол наклона). Объясните различие между высотой и отметкой точки; приведите примеры абсолютных и относительных отметок.

Вопрос 5. Ориентирование на местности.

Дайте определение ориентирования на местности и объясните, для чего оно необходимо при съёмке, проектировании и выносе проекта в натуру. Назовите исходные направления, относительно которых выполняется ориентирование (истинный меридиан, магнитный меридиан, осевой меридиан зоны). Перечислите величины, которыми характеризуется ориентирование линии (истинный азимут, магнитный азимут, дирекционный угол, румб). Покажите на схеме, как отсчитывается каждая из этих величин.

Вопрос 6. Дирекционный угол и румб линии.

Дайте определения дирекционного угла и румба линии. Укажите, от какого направления и в каком направлении отсчитывается дирекционный угол, и в каких пределах он измеряется. Укажите, от какого направления и в каких пределах измеряется румб. Назовите четверти румба и покажите, как обозначаются румбы (СВ, ЮВ, ЮЗ, СЗ). Покажите связь дирекционного угла и румба: приведите формулы перехода по четвертям и поясните их на примерах.

Вопрос 7. Зависимость между дирекционным углом, истинным и магнитным азимутами.

Дайте определения истинного (географического) и магнитного азимутов; укажите, от какого меридиана отсчитывается каждый из них. Раскройте понятие сближения меридианов и запишите формулу связи дирекционного угла и истинного азимута ($A = \alpha + \gamma$). Раскройте понятие магнитного склонения и запишите формулу связи истинного и магнитного азимутов ($A = A_м + \delta$). Запишите общую формулу связи дирекционного угла и магнитного азимута ($A_м = \alpha + \gamma - \delta$) и поясните знаки величин (восточное и западное сближение, восточное и западное склонение). Покажите связь всех трёх величин на единой схеме.

Вопрос 8. Карты, планы и профили.

Дайте развёрнутые определения карты, плана и профиля. Для карты укажите поверхность отсчёта и степень уменьшения; для плана объясните, почему на нём отсутствуют искажения за кривизну Земли, и в каких масштабах он создаётся; для профиля укажите назначение (вертикальный разрез местности) и связь с проектированием линейных сооружений. Сравните карту и план по трём признакам: охват территории, поверхность отсчёта, наличие искажений. Приведите примеры использования каждого документа при проектировании.

Вопрос 9. Масштаб и виды масштаба.

Дайте определение масштаба. Охарактеризуйте численный масштаб: что он показывает, как записывается, как переводится в именованный. Охарактеризуйте именованный масштаб и приведите примеры. Охарактеризуйте линейный масштаб: для чего служит, как строится, что такое основание масштаба. Охарактеризуйте поперечный масштаб: чем отличается от линейного, что такое точность масштаба и как она

определяется. Покажите на примере, как пользоваться линейным и поперечным масштабами.

Вопрос 10. Условные знаки и их виды.

Дайте определение условных знаков. Охарактеризуйте масштабные (площадные) знаки: что изображают, как передают форму и размеры объекта, приведите примеры. Охарактеризуйте внемасштабные знаки: что изображают, где принимается положение объекта, приведите примеры. Охарактеризуйте линейные знаки: что изображают, как передают длину и ширину, приведите примеры. Охарактеризуйте пояснительные знаки: для чего служат, приведите примеры. Объясните, почему на топографических планах применяется единая система условных знаков.

Вопрос 11. Рельеф местности. Основные формы рельефа.

Дайте определение рельефа местности. Охарактеризуйте основные формы рельефа: гору (холм), котловину (впадину), хребет, лощину, седловину — дайте определения и покажите их характерные элементы (вершина, скат, подошва; водораздел, тальвег). Приведите примеры положительных и отрицательных форм рельефа. Покажите на схеме, как различаются формы рельефа по внешним признакам (направление скатов, характер линий водоразделов и тальвегов).

Вопрос 12. Горизонталь.

Дайте определение горизонтали. Раскройте основные свойства горизонталей: все точки на одной горизонтали имеют одинаковую высоту; горизонтали не пересекаются; чем ближе горизонтали друг к другу, тем круче скат. Объясните, как по горизонталям определить направление ската (бергштрихи, подписи отметок). Дайте определение заложения и покажите его связь с крутизной ската (формула $i = h/d$). Покажите на примере, как по горизонталям определить отметку точки, лежащей между ними (интерполяция).

Вопрос 13. Высота сечения рельефа.

Дайте определение высоты сечения рельефа. Объясните, от чего зависит выбор высоты сечения (масштаб плана, характер рельефа). Покажите связь высоты сечения, заложения и крутизны ската. Объясните, как по отметкам горизонталей и высоте сечения определить отметку точки, лежащей между горизонталями. Приведите пример расчёта крутизны ската по заданным высоте сечения и заложению.

Вопрос 14. Абрис.

Дайте определение абриса. Укажите, что отражается на абрисе (контуры ситуации, результаты измерений, привязка к сторонам хода, направления скатов, номера точек). Объясните, почему абрис считается основным полевым документом. Покажите, как абрис

используется при камеральной обработке и построении плана. Приведите пример последствий небрежно составленного абриса.

Тестовое задание. Вариант 1

1. *Геоид — это:*
а) эллипсоид вращения с параметрами Красовского;
б) уровенная поверхность, совпадающая с невозмущённой поверхностью океана;
в) физическая поверхность Земли;
г) плоскость, перпендикулярная оси вращения Земли.

2. *Уровенная поверхность в каждой точке перпендикулярна:*
а) оси вращения Земли;
б) направлению силы тяжести;
в) плоскости экватора;
г) нормали к эллипсоиду.

3. *Отличие астрономической системы координат от геодезической состоит в том, что:*
а) астрономическая использует нормаль к эллипсоиду;
б) астрономическая использует отвесную линию, геодезическая — нормаль к эллипсоиду;
в) они полностью совпадают;
г) геодезическая использует отвесную линию.

4. *Горизонтальное проложение линии — это:*
а) измеренная длина линии на местности;
б) проекция линии на горизонтальную плоскость;
в) превышение между точками;
г) длина линии с поправкой за температуру.

5. *Дирекционный угол отсчитывается:*
а) от истинного меридиана по ходу часовой стрелки;
б) от осевого меридиана зоны по ходу часовой стрелки;
в) от магнитного меридиана против хода часовой стрелки;
г) от осевого меридиана против хода часовой стрелки.

6. *Магнитное склонение — это угол между:*
а) истинным и осевым меридианами;
б) магнитным и осевым меридианами;
в) истинным и магнитным меридианами;
г) осевым меридианом и направлением линии.

7. *Численный масштаб 1:2000 означает, что:*
а) 1 см на плане соответствует 2000 м на местности;
б) 1 см на плане соответствует 20 м на местности;
в) 1 мм на плане соответствует 2000 см на местности;
г) 1 м на плане соответствует 2000 м на местности.

8. *Высота сечения рельефа 5 м, заложение между соседними горизонталями 50 м.*
Крутизна ската равна:
а) 5°; б) 10°; в) 0,1; г) ≈5,7°

6.4.6 Вопросы для подготовки к рубежному контролю 2

Тема 1: Линейные измерения

Вопрос 1. Назначение и виды линейных измерений в геодезии.

1.1. Для чего выполняются линейные измерения на местности (съёмка, создание обоснования, разбивочные работы).

1.2. Какие величины при этом определяют (длина линии, горизонтальное проложение, расстояние между точками).

1.3. В каких единицах выражаются результаты линейных измерений.

Вопрос 2. Приборы и инструменты для линейных измерений.

2.1. Назовите механические мерные приборы (мерная лента, рулетка, шпильки) и их назначение.

2.2. Назовите оптические и электронные средства (оптические дальномеры, светодальномеры, электронные тахеометры).

2.3. Объясните принципиальное различие между механическими и электронными методами измерения.

Вопрос 3. Технология измерения линии мерной лентой (рулеткой).

3.1. Что такое вешение линии и для чего оно выполняется.

3.2. Опишите последовательность измерения линии лентой (укладка, натяжение, снятие отсчётов).

3.3. Как определяется результат измерения при нескольких уложениях ленты.

Вопрос 4. Точность линейных измерений.

4.1. Что понимается под точностью линейных измерений.

4.2. От чего зависит точность измерения лентой (рулеткой) и электронным прибором.

4.3. Как оценивается относительная ошибка измерения линии (например, 1/2000, 1/5000).

Вопрос 5. Горизонтальное проложение линии.

5.1. Дайте определение горизонтального проложения.

5.2. Чем отличается измеренная длина линии на местности от горизонтального проложения.

5.3. Как перейти от измеренной длины к горизонтальному проложению (в общем виде, через угол наклона).

Тема 2: Угловые измерения

Вопрос 1. Назначение и виды угловых измерений.

1.1. Какие углы измеряются в геодезии (горизонтальные, вертикальные, углы наклона).

1.2. Для чего выполняются угловые измерения (съёмка, обоснование, разбивка).

1.3. В каких единицах и с какой точностью измеряются углы.

Вопрос 2. Теодолит: назначение и устройство.

2.1. Назначение теодолита.

2.2. Назовите и покажите основные части теодолита (лимб, алидада, зрительная труба, уровни, отсчётное устройство, подставка, винты).

2.3. Объясните назначение закрепительных и наводящих винтов.

Вопрос 3. Установка теодолита в рабочее положение.

3.1. Что такое центрирование и какими приспособлениями оно выполняется.

3.2. Что такое горизонтирование и как оно выполняется подъёмными винтами.

3.3. Как устанавливается чёткость изображения объекта и сетки нитей.

Вопрос 4. Измерение горизонтального угла.

4.1. Опишите порядок измерения горизонтального угла способом приёмов (полуприём при КЛ и КП).

4.2. Как снимаются отсчёты по горизонтальному кругу.

4.3. Как вычисляется горизонтальный угол и выполняется контроль (расхождение КЛ и КП).

Вопрос 5. Измерение вертикальных углов (углов наклона).

5.1. Что такое место нуля (МО) вертикального круга.

5.2. Как определяются отсчёты при КЛ и КП и вычисляется МО.

5.3. Как вычисляется угол наклона через МО и отсчёты.

Вопрос 6. Поверки теодолита (общее представление).

6.1. Что такое поверка геодезического прибора.

6.2. Назовите основные поверки теодолита (по уровню, коллимационной ошибки, сетки нитей, вертикальной оси).

6.3. Для чего выполняется поверка места нуля.

Тема 3: Нивелирование. Нивелирование поверхности

Вопрос 1. Назначение и виды нивелирования.

1.1. Что называется нивелированием.

1.2. Назовите виды нивелирования (геометрическое, тригонометрическое, барометрическое, спутниковое).

1.3. В чём принципиальное различие геометрического и тригонометрического нивелирования.

Вопрос 2. Нивелир: назначение и устройство.

2.1. Назначение нивелира.

2.2. Назовите и покажите основные части нивелира (зрительная труба, цилиндрический уровень, круглый уровень, подъёмные и элевационный винты, подставка).

2.3. Объясните назначение круглого и цилиндрического уровней.

Вопрос 3. Установка нивелира в рабочее положение.

3.1. Опишите последовательность установки нивелира (штатив, горизонтирование по круглому уровню, фокусировка).

3.2. Как выполняется точная установка пузырька цилиндрического уровня.

3.3. Для чего выполняется поверка главного геометрического условия нивелира.

Вопрос 4. Геометрическое нивелирование «из середины».

4.1. Опишите схему нивелирования «из середины».

4.2. Как берутся отсчёты по задней и передней рейкам.

4.3. Как вычисляется превышение и отметка передней точки.

Вопрос 5. Геометрическое нивелирование «вперёд».

5.1. Опишите схему нивелирования «вперёд».

5.2. Что такое высота прибора и как берётся отсчёт по рейке.

5.3. Как вычисляется превышение и отметка передней точки.

Вопрос 6. Нивелирные рейки.

6.1. Опишите устройство нивелирной рейки (чёрная и красная стороны, пятка).

6.2. Как берутся отсчёты по чёрной и красной сторонам.

6.3. Как выполняется контроль пятки (разность отсчётов по чёрной и красной сторонам).

Вопрос 7. Нивелирование поверхности.

7.1. Что понимается под нивелированием поверхности и для чего оно применяется (вертикальная планировка, съёмка рельефа).

7.2. В чём суть нивелирования по квадратам: разбивка сетки квадратов, съёмка вершин.

7.3. Как вычисляются отметки вершин квадратов и составляется план (картограмма) поверхности.

Вопрос 8. Точность и контроль нивелирования.

8.1. Что понимается под точностью нивелирования.

8.2. Как выполняется контроль при нивелировании (по двум сторонам рейки, по превышениям, замкнутый ход).

8.3. Какие допуски устанавливаются при нивелировании поверхности.

Рекомендация для подготовки: по теме линейных измерений акцент на приборах и технологии измерения (без введения поправок); по угловым измерениям — на устройстве теодолита, установке в рабочее положение и вычислении углов; по нивелированию — на различии способов «из середины» и «вперёд», работе с рейками и технологии нивелирования поверхности по квадратам.

Вариант 1

1. *К механическим мерным приборам относится:*
а) светодальномер;
б) мерная лента;
в) оптический дальномер;
г) электронный тахеометр.

2. *Теодолит предназначен для измерения:*
а) превышений;
б) горизонтальных и вертикальных углов;
в) расстояний;
г) магнитного склонения.

3. *Нивелирование — это:*
а) измерение горизонтальных углов;
б) измерение превышений между точками;
в) измерение расстояний;
г) определение магнитного склонения.

4. *Вешение линии — это:*
а) измерение длины линии лентой;
б) установка промежуточных точек в створе линии;
в) вычисление поправки за температуру;
г) определение превышения.

5. *Место нуля (МО) вертикального круга — это:*
а) отсчёт по вертикальному кругу при горизонтальном положении визирной оси;
б) отсчёт по горизонтальному кругу;
в) угол наклона линии;
г) поправка за наклон.

6. *При нивелировании «из середины» превышение вычисляется как:*
а) $h = З - П$ (задний отсчёт минус передний);
б) $h = П - З$;
в) $h = З + П$;
г) $h = i - v$.

7. *Нивелирование поверхности по квадратам применяется при:*
а) съёмке рельефа для вертикальной планировки;
б) съёмке контуров;
в) создании плановой сети;
г) вешении линий.

8. Измеренная длина линии $D = 100{,}00$ м, угол наклона $\nu = 30°$. Горизонтальное проложение равно:
а) 86,60 м; б) 50,00 м; в) 100,00 м; г) 115,47 м.

6.4.7 Вопросы для подготовки к рубежному контролю 3

Тема 1: Геодезические сети и съёмочные геодезические обоснования

Вопрос 1. Понятие и назначение геодезической сети.

1.1. Дайте определение геодезической сети.

1.2. Для чего создаются геодезические сети (съёмка, проектирование, вынос проекта в натуру).

1.3. Что такое пункт геодезической сети и какими координатами (плановыми, высотными) он характеризуется.

Вопрос 2. Классификация геодезических сетей.

2.1. Назовите виды сетей по территориальному признаку (государственная, сеть сгущения, съёмочная).

2.2. Назовите виды сетей по назначению (плановая, высотная).

2.3. Объясните, чем отличаются сети разных видов по точности и плотности пунктов.

Вопрос 3. Государственная геодезическая сеть.

3.1. Что представляет собой государственная геодезическая сеть.

3.2. Какие методы применяются при её построении (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, спутниковые определения).

3.3. Для чего служит государственная сеть и как она закрепляется на местности.

Вопрос 4. Сети сгущения и съёмочное обоснование.

4.1. Что такое сеть сгущения и для чего она создаётся.

4.2. Что такое съёмочное обоснование (съёмочная сеть) и какова его роль при съёмке.

4.3. Как плотность пунктов съёмочного обоснования зависит от масштаба съёмки.

Вопрос 5. Методы создания плановых сетей.

5.1. В чём суть метода триангуляции.

5.2. В чём суть метода полигонометрии.

5.3. В чём суть метода трилатерации и чем он отличается от триангуляции.

Вопрос 6. Методы создания съёмочного обоснования.

6.1. Назовите основные методы (теодолитные ходы, засечки, полярный способ, спутниковые определения).

6.2. В каких условиях применяется каждый из методов.

6.3. Какие требования предъявляются к точности съёмочного обоснования в зависимости от масштаба съёмки.

Вопрос 7. Закрепление пунктов геодезических сетей.

7.1. Что такое центр пункта и для чего он служит.

7.2. Что такое наружный знак (сигнал, пирамида) и какова его роль.

7.3. Какие бывают виды центров и знаков в зависимости от условий местности.

Тема 2: Топографические съёмки местности. Теодолитная съёмка

Вопрос 1. Понятие и виды топографических съёмок.

1.1. Что называется топографической съёмкой.

1.2. Назовите виды съёмок (теодолитная, тахеометрическая, мензульная, нивелирование поверхности, аэрофотосъёмка, лазерное сканирование).

1.3. Чем отличается контурная (ситуационная) съёмка от съёмки с изображением рельефа.

Вопрос 2. Назначение и содержание теодолитной съёмки.

2.1. Для чего выполняется теодолитная съёмка.

2.2. Какие элементы местности являются объектом её изображения.

2.3. Почему результатом теодолитной съёмки является только контурный план (ситуация) без рельефа.

Вопрос 3. Способы съёмки ситуации.

3.1. В чём суть способа перпендикуляров и для каких объектов он применяется.

3.2. В чём суть полярного способа и для каких объектов он применяется.

3.3. В чём суть способа засечек (прямой, обратной, комбинированной) и когда он применяется.

3.4. В чём суть створного способа и способа обмера.

Вопрос 4. Абрис при теодолитной съёмке.

4.1. Что такое абрис.

4.2. Что обязательно отражается на абрисе (контуры, результаты измерений, привязка к сторонам хода, номера точек).

4.3. Почему абрис считается основным полевым документом и как он используется при камеральной обработке.

Вопрос 5. Теодолитные ходы.

5.1. Что такое теодолитный ход и какие бывают его виды (замкнутый, разомкнутый, висячий).

5.2. Какие измерения выполняются при проложении теодолитного хода (углы, длины сторон).

5.3. Какие требования предъявляются к длинам сторон и точности измерений в зависимости от масштаба съёмки.

Вопрос 6. Камеральная обработка теодолитной съёмки.

6.1. Перечислите основные этапы камеральной обработки.

6.2. Как вычисляется угловая невязка и как она распределяется.

6.3. Как вычисляются координаты точек теодолитного хода и строится план.

Вопрос 7. Точность и контроль теодолитной съёмки.

7.1. Что понимается под точностью теодолитной съёмки.

7.2. Как выполняется контроль измерений (по КЛ и КП, по невязкам хода).

7.3. Какие допуски устанавливаются для угловых и линейных измерений.

Рекомендация для подготовки: по теме геодезических сетей акцент на классификации (по территории и по назначению), различии методов построения (триангуляция, полигонометрия, трилатерация) и роли съёмочного обоснования. По теме теодолитной съёмки — на способах съёмки ситуации, содержании абриса и последовательности камеральной обработки.

Тестовые задания Вариант 1

1. *Геодезическая сеть — это:*

а) совокупность точек, положение которых определено в единой системе координат и высот;

б) система ходов для съёмки ситуации;

в) набор условных знаков;

г) совокупность горизонталей.

2. *Результатом теодолитной съёмки является:*

а) план с изображением рельефа;

б) контурный план (ситуация) без рельефа;

в) цифровая модель рельефа;

г) профиль местности.

3. *Съёмочное обоснование создаётся для:*

а) замены государственной геодезической сети;

б) обеспечения непосредственной съёмки ситуации и рельефа;

в) определения массы Земли;

г) только для высотных измерений.

4. *Способ перпендикуляров при теодолитной съёмке применяется для:*

а) съёмки удалённых объектов;

б) съёмки объектов вблизи сторон теодолитного хода;

в) определения высот;

г) нивелирования.

5. *Теодолитный ход — это:*

а) метод создания съёмочного обоснования в виде системы ломаных линий с измерением углов и сторон;

б) метод нивелирования;

в) вид триангуляции;

г) способ вешения линии.

6. *Абрис при теодолитной съёмке — это:*

а) журнал измерения углов;

б) схематический чертёж ситуации с результатами измерений;

в) каталог координат;

г) разбивочный чертёж.

7. *Полярный способ съёмки ситуации применяется для:*

а) съёмки объектов вблизи хода;

б) съёмки удалённых и труднодоступных объектов;

в) нивелирования;

г) вешения.

8. *Наиболее экономичным методом построения плановой геодезической сети является:*

а) триангуляция;

б) трилатерация;

в) полигонометрия;

г) нивелирование.

6.4.8 Вопросы к рубежному контролю 4

Тема 1: Тахеометрическая съёмка

Вопрос 1. Понятие и назначение тахеометрической съёмки.

1.1. Что называется тахеометрической съёмкой (от греч. «тахеос» — быстрый).

1.2. Для чего выполняется тахеометрическая съёмка и какие задачи решает.

1.3. В чём принципиальное преимущество тахеометрической съёмки перед теодолитной (получение плана с рельефом за один полевой цикл).

Вопрос 2. Приборы и оборудование для тахеометрической съёмки.

2.1. Какие приборы применяются (теодолит-тахеометр, электронный тахеометр).

2.2. Что входит в комплект оборудования (штатив, рейка, ориентир-буссоль).

2.3. В чём преимущество электронного тахеометра перед оптическим теодолитом-тахеометром.

Вопрос 3. Содержание работ на станции при тахеометрической съёмке.

3.1. Что такое станция и как выбирается место для её установки.

3.2. Какие измерения выполняются на станции (горизонтальные углы, вертикальные углы, расстояния до пикетов).

3.3. Как выполняется ориентирование прибора на станции и контроль ориентирования.

Вопрос 4. Пикеты и их выбор.

4.1. Что такое пикет.

4.2. Какие точки местности выбираются в качестве пикетов при съёмке рельефа и контуров.

4.3. Какие расстояния от прибора до рейки считаются предельными в зависимости от масштаба и высоты сечения рельефа.

Вопрос 5. Определение пространственного положения пикета.

5.1. Как определяется плановое положение пикета (полярный способ: угол и расстояние).

5.2. Как определяется высотное положение пикета (тригонометрическое нивелирование: угол наклона, высота прибора, высота визирования).

5.3. По какой формуле вычисляется превышение пикета.

Вопрос 6. Камеральная обработка тахеометрической съёмки.

6.1. Перечислите основные этапы камеральной обработки.

6.2. Как вычисляются отметки пикетов.

6.3. Как строится план: нанесение пикетов, проведение горизонталей, оформление.

Вопрос 7. Точность и контроль тахеометрической съёмки.

7.1. Что понимается под точностью тахеометрической съёмки.

7.2. Как выполняется контроль на станции (повторное ориентирование, сравнение отсчётов).

7.3. Какие допуски устанавливаются для угловых и линейных измерений.

Тема 2: Нивелирная съёмка (нивелирование поверхности)

Вопрос 1. Понятие и назначение нивелирной съёмки.

1.1. Что понимается под нивелирной съёмкой (нивелированием поверхности).

1.2. Для чего выполняется нивелирование поверхности (вертикальная планировка, съёмка рельефа, проектирование).

1.3. Чем нивелирование поверхности отличается от тахеометрической съёмки.

Вопрос 2. Виды нивелирования поверхности.

2.1. Назовите основные виды (по квадратам, по характерным линиям, поперечникам).

2.2. В каких случаях применяется каждый вид.

2.3. В чём преимущество нивелирования по квадратам при вертикальной планировке.

Вопрос 3. Нивелирование поверхности по квадратам: подготовительный этап.

3.1. Что такое сетка квадратов и как выбирается длина её стороны.

3.2. Как разбивается сетка квадратов на местности.

3.3. Как закрепляются вершины квадратов.

Вопрос 4. Нивелирование поверхности по квадратам: полевой этап.

4.1. Опишите порядок нивелирования вершин квадратов.

4.2. Как берутся отсчёты по чёрной и красной сторонам рейки.

4.3. Как выполняется контроль (по пятке рейки, по превышениям).

Вопрос 5. Камеральная обработка нивелирования по квадратам.

5.1. Как вычисляются превышения и отметки вершин квадратов.

5.2. Как строится план поверхности (картограмма) и проводятся горизонтали.

5.3. Как вычисляются проектные (рабочие) отметки при вертикальной планировке.

Вопрос 6. Нивелирование по характерным линиям и поперечникам.

6.1. В чём суть нивелирования по характерным линиям (водоразделам, тальвегам, перегибам).

6.2. В чём суть нивелирования по поперечникам и для чего оно применяется (линейные сооружения).

6.3. Как обрабатываются результаты такого нивелирования.

Вопрос 7. Точность и контроль нивелирной съёмки.

7.1. Что понимается под точностью нивелирования поверхности.

7.2. Как выполняется контроль (по двум сторонам рейки, замкнутый ход, повторные измерения).

7.3. Какие допуски устанавливаются при нивелировании поверхности в зависимости от масштаба съёмки.

Рекомендация для подготовки: по тахеометрической съёмке акцент на содержании работ на станции, выборе пикетов и формуле тригонометрического нивелирования; по нивелирной съёмке — на технологии нивелирования по квадратам (разбивка, съёмка, обработка, картограмма) и контроле измерений.

Тестовые задания Вариант 1

1. *Тахеометрическая съёмка позволяет получить:*

а) только контурный план;

б) план с изображением ситуации и рельефа;

в) только профиль;

г) только каталог координат.

2. *Нивелирование поверхности по квадратам применяется при:*

а) съёмке рельефа для вертикальной планировки;

б) съёмке контуров;

в) создании плановой сети;

г) вешении линий.

3. *Пикет при тахеометрической съёмке — это:*

а) точка съёмочного обоснования;

б) точка местности, на которую берут отсчёты для изображения ситуации и рельефа;

в) станция прибора;

г) пункт государственной сети.

4. *Основное преимущество тахеометрической съёмки перед теодолитной:*

а) низкая стоимость;

б) получение плана с рельефом за один полевой цикл;

в) отсутствие необходимости в обработке;

г) работа без прибора.

5. *Нивелирование поверхности по квадратам начинается с:*

а) разбивки сетки квадратов на местности;

б) вычисления отметок;

в) построения плана;

г) составления абриса.

6. *При тахеометрической съёмке на станции измеряют:*

а) только горизонтальные углы;

б) горизонтальные и вертикальные углы и расстояния до пикетов;

в) только превышения;

г) только расстояния.

7. *Нивелирная рейка имеет:*

а) только чёрную сторону;

б) чёрную и красную стороны;

в) только красную сторону;

г) шкалу в метрах без делений.

8. *При тахеометрической съёмке превышение пикета вычисляется по формуле:*

а) $h = d \cdot \operatorname{tg} \nu + i - v$;

б) $h = d \cdot \sin \nu$;

в) $h = d \cdot \cos \nu$;

г) $h = i + v$, где d — горизонтальное проложение, ν — угол наклона, i — высота прибора, v — высота визирования.

6.4.9 Вопросов к зачету:

РАЗДЕЛ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Тема 1. Геодезические сети и съёмочные геодезические обоснования

Вопрос 1. Понятие, назначение и классификация геодезических сетей.

1.1. Дайте определение геодезической сети; объясните, для чего она создаётся (съёмка, проектирование, вынос проекта в натуру).

1.2. Назовите виды сетей по территориальному признаку (государственная, сеть сгущения, съёмочная) и по назначению (плановая, высотная).

1.3. Объясните, чем отличаются сети разных видов по точности и плотности пунктов.

Вопрос 2. Государственная геодезическая сеть и сети сгущения.

2.1. Что представляет собой государственная геодезическая сеть; какие методы применяются при её построении (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, спутниковые определения).

2.2. Что такое сеть сгущения и для чего она создаётся.

2.3. Как закрепляются пункты сетей на местности (центр, наружный знак, сигнал, пирамида).

Вопрос 3. Съёмочное геодезическое обоснование.

3.1. Что такое съёмочное обоснование (съёмочная сеть) и какова его роль при съёмке.

3.2. Назовите методы создания съёмочного обоснования (теодолитные ходы, засечки, полярный способ, спутниковые определения).

3.3. Как плотность пунктов и точность съёмочного обоснования зависят от масштаба съёмки.

Вопрос 4. Методы построения плановых сетей.

4.1. В чём суть метода триангуляции.

4.2. В чём суть метода полигонометрии; почему он считается наиболее экономичным.

4.3. В чём суть метода трилатерации и чем он отличается от триангуляции.

Тема 2. Топографические съёмки местности. Теодолитная съёмка

Вопрос 5. Понятие и виды топографических съёмок.

5.1. Что называется топографической съёмкой.

5.2. Назовите виды съёмок (теодолитная, тахеометрическая, мензульная, нивелирование поверхности, аэрофотосъёмка, лазерное сканирование).

5.3. Чем отличается контурная (ситуационная) съёмка от съёмки с изображением рельефа.

Вопрос 6. Назначение и содержание теодолитной съёмки.

6.1. Для чего выполняется теодолитная съёмка; какие элементы местности являются объектом её изображения.

6.2. Почему результатом теодолитной съёмки является только контурный план (ситуация) без рельефа.

6.3. Что такое теодолитный ход; какие бывают его виды (замкнутый, разомкнутый, висячий).

Вопрос 7. Способы съёмки ситуации.

7.1. В чём суть способа перпендикуляров и для каких объектов он применяется.

7.2. В чём суть полярного способа и для каких объектов он применяется.

7.3. В чём суть способа засечек (прямой, обратной, комбинированной) и когда он применяется.

7.4. В чём суть створного способа и способа обмера.

Вопрос 8. Абрис и камеральная обработка теодолитной съёмки.

8.1. Что такое абрис; что обязательно отражается на абрисе; почему он считается основным полевым документом.

8.2. Перечислите основные этапы камеральной обработки теодолитной съёмки.

8.3. Как вычисляется угловая невязка, как она распределяется и как вычисляются координаты точек хода.

Тема 3. Тахеометрическая съёмка

Вопрос 9. Понятие, назначение и приборы тахеометрической съёмки.

9.1. Дайте определение тахеометрической съёмки; объясните её преимущество перед теодолитной.

9.2. Какие приборы применяются (теодолит-тахеометр, электронный тахеометр); что входит в комплект оборудования.

9.3. В чём преимущество электронного тахеометра перед оптическим теодолитом-тахеометром.

Вопрос 10. Работы на станции и выбор пикетов.

10.1. Что такое станция; как выбирается место для её установки; как выполняется ориентирование прибора и контроль ориентирования.

10.2. Что такое пикет; какие точки местности выбираются в качестве пикетов при съёмке рельефа и контуров.

10.3. Какие расстояния от прибора до рейки считаются предельными в зависимости от масштаба и высоты сечения рельефа.

Вопрос 11. Определение положения пикета и камеральная обработка.

11.1. Как определяется плановое положение пикета (полярный способ).

11.2. Как определяется высотное положение пикета (тригонометрическое нивелирование); запишите формулу превышения.

11.3. Перечислите этапы камеральной обработки; как вычисляются отметки пикетов и строится план.

Вопрос 12. Точность и контроль тахеометрической съёмки.

12.1. Что понимается под точностью тахеометрической съёмки.

12.2. Как выполняется контроль на станции (повторное ориентирование, сравнение отсчётов).

12.3. Какие допуски устанавливаются для угловых и линейных измерений.

Тема 4. Нивелирная съёмка (нивелирование поверхности)

Вопрос 13. Понятие, назначение и виды нивелирной съёмки.

13.1. Что понимается под нивелирной съёмкой (нивелированием поверхности).

13.2. Для чего выполняется нивелирование поверхности (вертикальная планировка, съёмка рельефа, проектирование).

13.3. Чем нивелирование поверхности отличается от тахеометрической съёмки; назовите его виды (по квадратам, по характерным линиям, по поперечникам).

Вопрос 14. Нивелирование поверхности по квадратам.

14.1. Что такое сетка квадратов; как выбирается длина её стороны; как разбивается сетка на местности и закрепляются вершины.

14.2. Опишите порядок нивелирования вершин квадратов; как берутся отсчёты по чёрной и красной сторонам рейки.

14.3. Как выполняется контроль (по пятке рейки, по превышениям).

Вопрос 15. Камеральная обработка нивелирования по квадратам.

15.1. Как вычисляются превышения и отметки вершин квадратов.

15.2. Как строится план поверхности (картограмма) и проводятся горизонтали.

15.3. Как вычисляются проектные (рабочие) отметки при вертикальной планировке.

Вопрос 16. Точность и контроль нивелирной съёмки.

16.1. Что понимается под точностью нивелирования поверхности.

16.2. Как выполняется контроль (по двум сторонам рейки, замкнутый ход, повторные измерения).

16.3. Какие допуски устанавливаются при нивелировании поверхности в зависимости от масштаба съёмки.

РАЗДЕЛ II. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ (что должен уметь студент)

1. **Построить схему теодолитного хода** (замкнутого или разомкнутого) и показать на ней измеренные углы и длины сторон.
2. **Вычислить угловую невязку** теодолитного хода, распределить её и вычислить исправленные углы.
3. **Вычислить координаты точек теодолитного хода** по исправленным углам и длинам сторон (последовательно, с контролем).
4. **Составить абрис** участка местности по результатам съёмки ситуации (с указанием способов съёмки и результатов измерений).
5. **Выполнить съёмку ситуации** одним из способов (перпендикуляров, полярным, засечек) и объяснить порядок действий.
6. **Определить плановое и высотное положение пикета** при тахеометрической съёмке по заданным отсчётам (угол, расстояние, угол наклона, высота прибора и визирования).
7. **Вычислить отметки пикетов** по результатам тахеометрической съёмки и показать, как они наносятся на план.
8. **Разбить сетку квадратов** на местности (объяснить порядок) и выполнить нивелирование вершин.
9. **Вычислить превышения и отметки вершин квадратов**, построить картограмму и провести горизонтали.
10. **Вычислить проектные (рабочие) отметки** при вертикальной планировке по картограмме.

РАЗДЕЛ III. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ

Задача 1. Угловая невязка теодолитного хода.
Даны: сумма измеренных углов замкнутого хода $\Sigma\beta_{изм}$, число углов n. Вычислить теоретическую сумму, угловую невязку, допустимую невязку и распределить её на углы.
Формулы: $\Sigma\beta_{теор} = 180°\cdot(n-2)$; $f_\beta = \Sigma\beta_{изм} - \Sigma\beta_{теор}$; $f_{\beta\,доп} = 1'\cdot\sqrt{n}$.

Задача 2. Вычисление координат точек теодолитного хода.
Даны: координаты начальной точки, дирекционный угол начальной стороны, исправленные углы и длины сторон. Вычислить дирекционные углы сторон, приращения координат и координаты точек.
Формулы: $\alpha_{посл} = \alpha_{пред} \pm 180° - \beta_{испр}$; $\Delta X = d\cdot\cos\alpha$; $\Delta Y = d\cdot\sin\alpha$; $X_{посл} = X_{пред} + \Delta X$.

Задача 3. Съёмка ситуации способом перпендикуляров. Даны: положение стороны хода и измеренные расстояния по стороне и длины перпендикуляров. Определить плановое положение снятых точек и показать на абрисе.

Задача 4. Полярный способ съёмки. Даны: координаты станции, дирекционный угол начального направления, горизонтальный угол и расстояние до точки. Вычислить координаты снятой точки. *Формулы:* $\alpha = \alpha_нач + \beta$; $X = X_ст + d \cdot \cos\alpha$; $Y = Y_ст + d \cdot \sin\alpha$.

Задача 5. Превышение пикета при тахеометрической съёмке. Даны: горизонтальное проложение d, угол наклона ν, высота прибора i, высота визирования v, отметка станции H_ст. Вычислить превышение и отметку пикета. *Формула:* $h = d \cdot \mathrm{tg}\,\nu + i - v$; H_пикета = H_ст + h.

Задача 6. Отметки вершин квадратов при нивелировании поверхности. Даны: отметка исходной вершины и превышения между вершинами (по результатам нивелирования). Вычислить отметки всех вершин квадратов и построить картограмму.

Задача 7. Проектные (рабочие) отметки при вертикальной планировке. Даны: фактические отметки вершин квадратов и проектная отметка площадки. Вычислить рабочие отметки (разность проектной и фактической) и определить линию нулевых работ.

Задача 8. Контроль нивелирования по двум сторонам рейки. Даны: отсчёты по чёрной и красной сторонам задней и передней реек. Вычислить превышения по чёрной и красной сторонам, проверить их расхождение и сделать вывод о допустимости.

Задача 9. Контроль пятки нивелирной рейки. Даны: отсчёты по чёрной и красной сторонам одной и той же рейки. Вычислить разность пятки и сравнить с допустимым значением.

Задача 10. Вычисление горизонтального угла по отсчётам. Даны: отсчёты по горизонтальному кругу при КЛ и КП на заднюю и переднюю точки. Вычислить угол, выполнить контроль по расхождению КЛ и КП.

Рекомендация для подготовки: теоретические вопросы учить по подпунктам (каждый подпункт — законченная часть ответа); практические задания отрабатывать на конкретных числовых примерах, обязательно выполняя контроль (невязки, расхождения, проверка пятки). Для задач 1–2 и 5–7 рекомендуется прорешать по одному примеру полностью, с оформлением всех промежуточных вычислений.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы

оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Кравченко, Ю. А. Геодезия : учебник / Ю.А. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 344 с. –Доступ из ЭБС «znanium.com».

2. Ерилова, И. И. Геодезия : лабораторный практикум / И. И. Ерилова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. - 55 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Несмеянова, Ю. Б. Геодезия : лабораторный практикум / Ю. Б. Несмеянова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 54 с. —Доступ из ЭБС «znanium.com».

2. Нестеренок, М. С. Геодезия / Нестеренок М.С. – Москва:.Высшая школа, 2012. - 288 с. —Доступ из ЭБС «znanium.com».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Прокопчук, Т.Г. Геодезия. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Расчётно-графическое задание № 1. Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным нивелирной съемки; Направление подготовки. 08.03.01 Строительство /Т. Г. Прокопчук. - Лесниково: Курганская ГСХА, 2015. - 38 с.

7 Прокопчук, Т.Г. Геодезия. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Расчётно-графическое задание № 2. Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным теодолитной съемки; Направление подготовки. 08.03.01 Строительство /Т. Г. Прокопчук. - Лесниково: Курганская ГСХА, 2015. - 21 с.

8 Геодезия. Методические указания для студентов очной формы обучения. Расчетно-графическая работа № 3. Составление профиля трассы с проектированием на нём оси автомобильной дороги; Направление подготовки. 08.03.01 Строительство / Т. Г. Прокопчук; рец. А. М. Суханов. - Курган: Курганская ГСХА, 2016. - 21 с.

9 Геодезия. Методические указания для студентов очной формы обучения. Расчётно-графическая работа № 4. Подготовка данных для перенесения на местность основных осей здания; Направление подготовки. 08.03.01 Строительство/Т. Г. Прокопчук. - Лесниково: Курганская ГСХА, 2016. - 12 с.

10 Геодезия. Методические указания для студентов очной формы обучения. Расчётно-графическая работа № 5. Вертикальная планировка

строительной площадки; Направление подготовки. 08.03.01 Строительство / Т. Г. Прокопчук. - Лесниково: Курганская ГСХА, 2016. - 13 с.

11 Инженерная геодезия. Методические указания к выполнению расчётно-графического задания № 1 для студентов заочного отделения: "Составление и вычерчивание плана строительной площадки по данным тахеометрической съемки" / Т. Г. Прокопчук. - Лесниково: Курганская ГСХА, 2008.

12 Геодезия. Методические указания к самостоятельной работе по изучению дисциплины для студентов очной формы обучения. Направление подготовки. 08.03.01 Строительство / Т. Г. Прокопчук. - Лесниково : Курганская ГСХА, 2015. - 27 с.

13 Геодезия. Методические указания к самостоятельной работе по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения. Направление подготовки. 08.03.01 Строительство / Т. Г. Прокопчук. - Лесниково: Курганская ГСХА, 2015. - 26 с.

14 Инженерная геодезия. Методические указания к выполнению расчётно-графической работы №2 для студентов-заочников направления подготовки «Строительство» / Прокопчук Т.Г. – КГСХА, 2016. – 23 с. (на правах рукописи).

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. http://znanium.com – Электронно-библиотечная система.
2. http://lanbook/com – Электронно-библиотечная система.
3. http://studentlibrrary – Электронно-библиотечная система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением

кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Геодезия»

образовательной программы высшего образования –
программы подготовки
08.03.01 –Строительство
Направленность:
Промышленное и гражданское строительство

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)
Семестр: 2 (очная форма обучения); 2,3 (очно-заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: **зачет.**

Содержание дисциплины

Общие сведения о фигуре и размерах земли. Системы координат применяемые в геодезии. Система высот. Единицы измерения, применяемые в геодезии. Решение прикладных задач на планах и картах. Виды нивелирования. Приборы для нивелирования. Методы геометрического нивелирования. Тригонометрическое нивелирование. Техническое нивелирование. Нивелирование поверхности. Устройство и принцип работы теодолита. Поверки теодолита. Угловые измерения теодолитом. Устройство и принцип работы тахеометра. Приборы и инструменты для линейных измерений. Измерение длин линий мерными приборами. Учёт поправок. Назначение и виды геодезических сетей. Методы создания плановых сетей. Государственная геодезическая сеть. Съёмочные геодезические сети. Виды съёмок и применяемое оборудование. Сущность теодолитной съёмки, съёмка ситуации. Камеральная обработка результатов теодолитной съёмки. Геодезические работы при проектировании. Проектирование вертикальной планировки строительной площадки. Методы подготовки данных перенесения проектов зданий и сооружений. Способы перенесения проектных точек на местность. Вынос в натуру проектного горизонтального угла. Построение на местности линии заданной длины. Вынос на местности проектной отметки. Вынос в натуру линии и плоскости с заданным уклоном.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины
«Геодезия»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____/О.Н. Зуева/

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____/О.Н. Зуева/

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.