

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Плешаков Владимир Александрович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 19.09.2024 11:11  
Уникальный программный ключ:  
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bfc77

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой геодезии, физики  
и инженерных сооружений

  
А.В. Шишкин  
«31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
природообустройства

  
А.В. Скрипник  
«31» августа 2024 г.

Кафедра Геодезии, физики и инженерных сооружений

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по учебной дисциплине

**ГЕОДЕЗИЯ**

Направление подготовки  
**21.03.02 «Землеустройство и кадастры»**

Направленность (профиль)  
**Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров**

Квалификация (степень)– бакалавр  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат  
Форма обучения – очная

Барнаул 2024

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы дисциплины «Геодезия».

Рассмотрен на заседании кафедры геодезии, физики и инженерных сооружений, протокол № 1 от «23» августа 2024 г.

Зав. кафедрой геодезии,  
физики и инженерных сооружений  
к.с.х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ А.В. Шишкин

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Председатель методической комиссии

к.с.–х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ Н.Ю. Боронина

Составители:

к.с.–х.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ Е.В. Солонько

## Содержание

1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемыми результатам обучения и критерии их оценивания .....	4
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).....	5
3. Виды оценочных средств.....	5
3.1 Оценочные средства для текущей аттестации .....	5
3.1.1 Оценивание устных ответов.....	5
3.1.2 Оценивание лабораторных работ .....	8
3.1.3 Оценивание расчетно-графических работ .....	13
3.2 Оценивание ответа на зачете и экзамене .....	21
3.3 Оценивание ответа на итоговый тест.....	25

## 1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемым результатам обучения и критерии их оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескриптор	Критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		Отлично (высокий уровень)	Хорошо (продвинутый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	
		Зачтено			Не зачтено	
<b>Содержание компетенции (код компетенции)</b>						
ОПК–1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания						
ИД–1опк-1 Демонстрирует знание основных методов моделирования в профессиональной деятельности, основ математического анализа, а также основ естественнонаучных и общинженерных наук, используемых в профессиональной деятельности	Знает основные законы и определения в области математических и естественных наук (применяет знания основных законов и определений в области математических и естественных наук для решения типовых задач). Знает методы решения задач фундаментальной математики, необходимые в профессиональной деятельности. Умеет использовать математические методы для решения прикладных задач.	Имеет систематические знания в объеме, соответствующем программе подготовки по геодезии. Решает без ошибок все основные задачи геодезии. Демонстрирует навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	В целом успешные, но несистематические знания. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допускает несколько негрубых ошибок. Задания выполняет в полном объеме, но с недочетами, допускает негрубые ошибки.	Имеет фрагментарные знания с минимально допустимым уровнем, допускает много негрубых ошибок. Демонстрирует минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами, выполняет все задания, но не в полном объеме.	Не имеет систематических знаний, допускает грубые ошибки. Не демонстрирует базовые навыки при решении стандартных задач геодезии, не в состоянии справиться с заданием, допускает грубые ошибки.	Устный опрос, лабораторные работы, расчетно-графические работы, зачеты, экзамены

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Устный опрос.	Общие сведения по геодезии	ОПК-1
		Техника безопасности и охрана окружающей среды при геодезических работах	ОПК-1
		Общие сведения о геодезических съемках	ОПК-1
		Измерения и их погрешности	ОПК-1
		Общие сведения о спутниковых методах измерений	ОПК-1
2	Лабораторные работы.	Измерения на топографической карте	ОПК-1
		Изучение работы геодезических приборов	ОПК-1
		Определение площади земельного участка	ОПК-1
		Вычислительная обработка теодолитных ходов, построение плана теодолитной съемки	ОПК-1
		Вычислительная обработка и построение продольного профиля трассы по результатам геометрического нивелирования	ОПК-1
		Нивелирование поверхности по квадратам и проектирование вертикальной планировки	ОПК-1
		Построение топографического плана по результатам тахеометрической съемки	ОПК-1
		Уравнивание центральной системы триангуляции 2 разряда	ОПК-1
		Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта сооружения на местность	ОПК-1
		Оценка точности геодезических измерений	ОПК-1
		Изучение работы спутниковых навигационных систем	ОПК-1
		3	Расчетно-графические работы.
Линейно-угловые ходы	ОПК-1		
Нивелирование	ОПК-1		
Тахеометрическая съемка	ОПК-1		
Уравнивание центральной системы триангуляции 2 разряда	ОПК-1		
Геодезическая подготовка данных для переноса проекта сооружения на местность	ОПК-1		
Оценка точности геодезических измерений	ОПК-1		

## 3. Виды оценочных средств

### 3.1 Оценочные средства для текущей аттестации

#### 3.1.1 Оценивание устных ответов

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено	<i>Отлично</i>	Обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры; хорошо знает терминологию; владеет методами производства геодезических работ.	ОПК-1
	<i>Хорошо</i>	Обучающийся знает основной материал, но допускает отдельные погрешности в ответе.	
	<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работ, затрудняется сформулировать выводы.	
Не зачтено	<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или	

		не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы.	
--	--	---	--

### Вопросы для устных опросов

*Устный опрос 1. Тема: «Общие сведения по геодезии».*

1. Задачи геодезии.
2. Долговременные задачи в геодезии.
3. Задачи геодезии на ближайшие годы.
4. Что называют делимитацией и демаркацией государственной границы?
5. Связь геодезии с другими науками.
6. Исторические этапы развития геодезии.
7. На какие научные дисциплины подразделяется геодезия.
8. Что изучает высшая геодезия?
9. Что изучает картография?
10. Что называют топографией?
11. Что изучает фотограмметрия?
12. Что изучает инженерной геодезией?
13. Что изучает маркшейдерия?
14. Организация геодезической службы в землеустройстве.
15. Задачи геодезического обеспечения землеустройства и кадастров.
16. Что такое кадастр, какие кадастры вы знаете.
17. Что входит в перечень земельно-кадастровых геодезических работ.
18. Организация проектно-изыскательских работ при землеустройстве.
19. ГКН и ЕГРН. Структура и содержание.
20. Виды и назначения кадастровых карт.

*Устный опрос 2. Тема: «Техника безопасности и охрана окружающей среды при геодезических работах».*

1. Общие требования к организации безопасного ведения геодезических работ.
2. Первичный инструктаж.
3. Инструктаж на рабочем месте.
4. Повторный инструктаж.
5. Правила хранения, транспортировки и эксплуатации геодезического оборудования.
6. Санитария и гигиена при полевых работах.
7. Распорядок дня, организация горячего питания и снабжения питьевой водой в полевых условиях.
8. Передвижение на местности в различных природных условиях, использование транспорта.
9. Требования к технике безопасности при полевых работах.
10. Требования к снаряжению и спецодежде.
11. Техника безопасности при производстве геодезических работ на строительной площадке.
12. Техника безопасности при геодезических изысканиях на автомобильных и железных дорогах.
13. Техника безопасности при производстве геодезических работ в горных выработках и карьерах.
14. Техника безопасности при производстве геодезических работ в горной местности.
15. Техника безопасности при производстве геодезических работ в лесу.
16. Техника безопасности при производстве геодезических работ в заболоченной местности.
17. Техника безопасности при производстве геодезических работ в районе водных объектов.

18. Правила техники безопасности при работе с геодезическими приборами.
19. Охрана окружающей среды при производстве геодезических работ.
20. Требования к организации рабочего места геодезиста в офисе при выполнении камеральных работ.

*Устный опрос 3. Тема: «Общие сведения о геодезических съемках».*

1. Цель и задачи топографических съемок.
2. Виды съемок и применяемые геодезические приборы.
3. Обоснование выбора масштаба съемки и высоты сечения рельефа.
4. Создание планово-высотного съемочного обоснования.
5. Плановые геодезические сети.
6. Высотные геодезические сети.
7. Классификация государственных геодезических сетей.
8. Геодезические сети сгущения.
9. Закрепление пунктов геодезических сетей на местности.
10. Типы центров и наружных знаков.
11. Методы построения и развития геодезических сетей.
12. Наземные съемки.
13. Основные этапы технологического производства геодезических работ.
14. Контроль качества работ.
15. Цифровая модель местности.
16. Цифровая модель рельефа.
17. Цифровая модель ситуации.
18. Автоматизированные методы обработки геодезических данных.
19. Автоматизированные методы получения геодезической информации.
20. Инструкции, методические рекомендации, постановления, приказы, СНиПы, ГОСТы и ВСН, регулирующие производство геодезических работ.

*Устный опрос 4. Тема: «Измерения и их погрешности».*

1. Предмет и задачи теории погрешности измерений.
2. Связь теории погрешности измерений с теорией вероятности и математической статистикой.
3. Виды измерений.
4. Непосредственные измерения.
5. Косвенные измерения.
6. Понятия о равноточных и неравноточных измерениях.
7. Виды ошибок.
8. Грубые ошибки и причины их возникновения.
9. Пути устранения грубых ошибок.
10. Систематические ошибки.
11. Причины возникновения систематических ошибок и пути их исключения из результатов измерения.
12. Случайные ошибки.
13. Пути уменьшения влияния случайных ошибок на результаты измерения.
14. Главный критерий при оценке точности результатов измерений.
15. Истинные значения измеряемой величины и истинные ошибки.
16. Оценка точности результатов измерения по истинным ошибкам.
17. Оценка точности результатов измерения по отклонениям от арифметической середины.
18. Оценка точности линейных измерений.

*Устный опрос 5. Тема: «Общие сведения о спутниковых методах измерений».*

1. Особенности геодезических измерений спутниковыми методами.

2. Этапы развития спутниковых технологий.
3. Системы координат в спутниковых измерениях.
4. Понятие об инерциальной системе координат.
5. Эфемериды спутника.
6. Понятие об общеземной системе координат.
7. Система координат ПЗ-90.
8. Система координат WGS-84.
9. Локальные референчные системы координат.
10. Система координат СК-42.
11. Система координат СК-95.
12. Системы высот в спутниковых измерениях.
13. Понятие о поверхности эллипсоида, геоида и квазигеоида.
14. Понятие о геодезической и нормальной высоте точки.
15. Система высот БСВ-77.

### 3.1.2 Оценивание лабораторных работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
<i>Зачтено</i>	Обучающийся полно, правильно излагает содержание вопроса, хорошо знает терминологию, владеет методами производства геодезических работ, демонстрирует уверенные навыки применения теоретических знаний при решении практических задач. Обучающийся знает основной материал, но допускает неточности в дисциплинарной терминологии и методологии проведения работ, допускает несущественные ошибки при решении практических задач; затрудняется сформулировать выводы.	ОПК-1
<i>Не зачтено</i>	Обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, не владеет или не может применить классические методики проведения работы, нет ответа на поставленные вопросы, не может решить практические задачи.	

#### Комплекты заданий для лабораторных работ

*Лабораторная работа 1. Тема: «Измерения на топографической карте».*

Задание:

- 1) ознакомиться с принципами отображения земной поверхности на плоскости;
- 2) изучить виды проекций и искажения расстояний, высот, площадей;
- 3) изучить пространственные системы координат и системы координат, используемые на плоскости;
- 4) выполнить измерение на карте ориентирных и горизонтальных углов;
- 5) определить сближение меридианов и склонение магнитной стрелки;
- 6) вычислить румбы линий (осевой, географический и магнитный);
- 7) определить масштаб карты и номенклатуру листа по географическим координатам углов;
- 8) определить географических координат углов листа по номенклатуре и составить схему разграфки;
- 9) ознакомиться с правилами оформления топографических планов и карт;
- 10) изучить условные знаки и пояснительные подписи;
- 11) изучить процесс создания легенды;
- 12) рассмотреть виды масштабов, определить точность масштаба;
- 13) выполнить измерение расстояний на картах (работа с масштабными линейками, линейными масштабами, курвиметром), построить линейный масштаб;
- 14) изучить способы изображения рельефа, определить по карте формы рельефа, высоту сечения рельефа;

- 15) определить по карте прямоугольные и географические координаты объектов;
- 16) определить по карте отметки точек, превышение;
- 17) определить по карте крутизну скатов для заданного направления, построить линии заданных уклонов;
- 18) построить профиль по заданному направлению.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) точки на карте студент выбирает самостоятельно, таким образом, чтобы после их соединения получить четырехугольник, оцифровку точек следует выполнить по ходу часовой стрелки;
- 2) комплект карт и планов Мстибово У-36-69-А 1:50 000, Кирово У-38-56-А-б 1:25 000, Снов У-34-37-В-в, Двинск У-35-38-А-в-3 1: 10 000, Петровск 17 1: 5 000, Петровск 17-Г 1:2 000;
- 3) справочник «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:5 000, 1:2 000, 1:1000 и 1:500», учебно-методическое пособие Волковой Е.В. «Топографические карты и планы. Решение инженерных задач»;
- 4) масштабная линейка ЛПМ-1, измеритель, курвиметр, транспортир геодезический ТГА-180, инженерный калькулятор.

*Лабораторная работа 2. Тема: «Изучение работы геодезических приборов».*

Задание:

- 1) изучить устройство оптических теодолитов различных марок;
- 2) изучить поверки теодолитов и порядок их выполнения;
- 3) изучить порядок работы с теодолитом в полевых условиях;
- 4) выполнить установку теодолита в рабочее положение;
- 5) произвести измерение горизонтальных и вертикальных углов;
- 6) рассмотреть непосредственные и косвенные методы измерения расстояний;
- 7) выполнить измерение расстояний лентой и лазерной рулеткой;
- 8) изучить методы определения непреступных расстояний и выполнить измерение непреступного расстояния;
- 9) изучить устройство оптических нивелиров различных марок;
- 10) изучить поверки нивелиров и порядок их выполнения;
- 11) ознакомиться с методикой измерения превышений при геометрическом нивелировании «из середины» и «вперед»;
- 12) выполнить измерение превышений методами «из середины» и «вперед», рассчитать отметки точек;
- 13) изучить устройство и принцип работы тахеометра;
- 14) изучить метод тригонометрического нивелирования;
- 15) используя теодолит или тахеометр выполнить определение превышения тригонометрическим нивелированием.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) точки установки приборов в лаборатории студент выбирает самостоятельно;
- 2) теодолиты различных марок и руководство пользователя;
- 3) нивелиры различных марок и руководство пользователя;
- 4) тахеометры различных марок и руководство пользователя;
- 5) штативы, нивелирные рейки, вехи;
- 6) мерные ленты, лазерные рулетки;
- 7) учебно-методическое пособие Волковой Е.В. и Патрушевой Т.В. «Руководство по учебной геодезической практике»;
- 8) журнал измерения углов и расстояний, журнал нивелирования, журнал тахеометрической съемки, журнал абрисов.

*Лабораторная работа 3. Тема: «Определение площади земельного участка».*

Задание:

- 1) определить площадь участка на карте с помощью палетки;
- 2) определить площадь участка на карте с помощью полярного и цифрового планиметра;
- 3) рассчитать площадь участка по координатам границ;
- 4) выполнить уравнивание площадей.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) контур угодий (лес, болото, пашня, озеро, населенный пункт и т.д.) на карте или плане студент выбирает самостоятельно;
- 2) комплект карт и планов Мстибово У-36-69-А 1:50 000, Кирово У-38-56-А-б 1:25 000, Снов У-34-37-В-в, Двинск У-35-38-А-в-3 1: 10 000, Петровск 17 1: 5 000, Петровск 17-Г 1:2 000;
- 3) цифровой планиметр PLANIX-7 или PLANIX-5 с руководством пользователя;
- 4) полярный планиметр;
- 5) учебно-методическое пособие Волковой Е.В. «Топографические карты и планы. Решение инженерных задач».

*Лабораторная работа 4. Тема: «Вычислительная обработка теодолитных ходов, построение плана теодолитной съемки».*

Задание:

- 1) рассмотреть виды линейно-угловых ходов;
- 2) рассмотреть порядок производства измерений в линейно-угловых ходах;
- 3) ознакомиться с требованиями нормативно-технической литературы к производству работ;
- 4) рассмотреть порядок уравнивания замкнутых и разомкнутых теодолитных ходов;
- 5) ознакомиться с оценкой точности измерений в линейно-угловых ходах;
- 6) рассмотреть методы производства горизонтальной съемки;
- 7) ознакомиться с содержанием абрисов и правилами их составления;
- 8) обработать материалы замкнутого теодолитного хода;
- 9) выполнить построение плана по результатам горизонтальной съемки.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методические пособия Крипкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Калашникова В.С. и Калашниковой Г.А. «Топографические съемки местности в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», Патрушевой Т.В. «Теодолитная съемка», Солонько Е.В. «Автоматизированное проектирование геодезических построений в программном комплексе CREDO», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO»;
- 2) линейка Дробышева ЛД, масштабная линейка ЛПМ-1, измеритель, транспортир геодезический ТГА-180, инженерный калькулятор;
- 3) результаты измерений углов и расстояний в замкнутом теодолитном ходе, абрис горизонтальной съемки.

*Лабораторная работа 5. Тема: «Вычислительная обработка и построение продольного профиля трассы по результатам геометрического нивелирования».*

Задание:

- 1) рассмотреть порядок производства геодезических работ при нивелировании трассы;
- 2) ознакомиться с требованиями нормативно-технической литературы при производстве работ;
- 3) изучить виды нивелирных ходов;
- 4) рассмотреть порядок уравнивания нивелирных ходов и ознакомиться с оценкой точности измерений при нивелировании, выполнить уравнивание технического нивелирования трассы;

- 5) рассмотреть порядок построения профилей и построить профиль трассы;
- 6) рассмотреть этапы проектирования на профиле;
- 7) выполнить расчеты проектных уклонов, проектных отметок, рабочих отметок и точек нулевых работ;

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методическое пособие Кринкиной Н.И. «Геометрическое нивелирование»;
- 2) инженерный калькулятор;
- 3) для расчета круговой кривой радиус кривой принять равным  $R=250$  м, угол поворота трассы  $\varphi=25^{\circ}34'$  вправо (данные для расчета кривой для всех вариантов одинаковы);
- 4) журнал технического нивелирования трассы, пикетажная книжка.

*Лабораторная работа 6. Тема: «Нивелирование поверхности по квадратам и проектирование вертикальной планировки».*

Задание:

- 1) рассмотреть порядок выполнения съемки нивелирования по квадратам;
- 2) ознакомиться порядком камеральной обработки материалов съемки;
- 3) выполнить уравнивание опорного хода при нивелировании по квадратам и вычислить отметки всех вершин квадратов;
- 4) рассмотреть порядок построения плана при нивелировании по квадратам и построить план участка по материалам нивелирования по квадратам с изображением рельефа;
- 5) рассмотреть порядок проектирования вертикальной планировки горизонтальной площадки с заданной проектной отметкой и с учетом баланса земляных масс и выполнить проектирование горизонтальной площадки с заданной проектной отметкой, с учетом баланса земляных масс, составить картограммы земляных работ;
- 6) рассмотреть порядок проектирования вертикальной планировки наклонной площадки;
- 7) выполнить проектирование наклонной площадки и составить картограмму земляных работ.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методическое пособие Кринкиной Н.И. «Геометрическое нивелирование», справочник «Круговая кривая», инженерный калькулятор;
- 2) полевые материалы съемки.

*Лабораторная работа 7. Тема: «Построение топографического плана по результатам тахеометрической съемки».*

Задание:

- 1) рассмотреть порядок работ при производстве тахеометрической съемки;
- 2) рассмотреть порядок заполнения полевого журнала и абриса;
- 3) рассмотреть порядок обработки материалов тахеометрической съемки;
- 4) ознакомиться с оценкой точности измерений и с требованиями нормативно-технической литературы при производстве топографических съемок;
- 5) выполнить камеральную обработку полевых материалов тахеометрической съемки;
- 6) рассмотреть порядок построения и оформления плана тахеометрической съемки и выполнить рисовку рельефа и ситуации на плане.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методические пособия Волковой Е.В. «Производство тахеометрической съемки», Волковой Е.В. и Патрушевой Т.В. «Руководство по учебной геодезической практике», Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Калашникова В.С. и Калашниковой Г.А. «Топографические съемки местности в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», справочник «Условные знаки для топографических планов масштаба 1:5 000, 1:2 000, 1:1000 и 1:500»;
- 2) масштабная линейка ЛПМ-1, измеритель, транспортер геодезический ТГА-180, тахеограф, инженерный калькулятор;

- 3) полевые материалы тахеометрической съемки на участке работ.

*Лабораторная работа 8. Тема: «Уравнивание сети триангуляции».*

Задание:

- 1) изучить методы создания и развития геодезических сетей сгущения;
- 2) изучить технические показатели сетей различных классов точности;
- 3) ознакомиться с требованиями нормативно-технической литературы при создании и развитии геодезических сетей;
- 4) рассмотреть порядок уравнивания сетей;
- 5) ознакомиться с программным продуктом CREDO, изучить интерфейс и инструменты программы;
- 6) рассмотреть порядок создания проектов в программе CREDO, изучить форматы файлов, с которыми работает программа;
- 7) рассмотреть порядок импорта данных в проект и порядок камеральной обработки полевых материалов в CREDO;
- 8) ознакомиться со списком ведомостей и их содержанием;
- 9) выполнить упрощенное уравнивание сети сгущения;

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Солонько Е.В. «Автоматизированное проектирование геодезических построений в программном комплексе CREDO», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO»;
- 2) инженерный калькулятор;
- 3) полевые материалы съемки.

*Лабораторная работа 9. Тема: «Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта сооружения на местность».*

Задание:

- 1) рассмотреть порядок подготовки геодезических данных для выноса проекта в натуру;
- 2) ознакомиться с требованиями нормативно-технической литературы к оформлению разбивочных чертежей и производству разбивочных работ;
- 3) вычислить плановое положение проектируемого сооружения, рассчитать значения проектных разбивочных углов и расстояний;
- 4) составить разбивочный чертеж;
- 5) рассмотреть порядок производства разбивочных работ;
- 6) выполнить вынос в натуру проектных точек методом угловой засечки, линейной засечки и комбинированной засечки;
- 7) вынести в натуру проектную отметку и проектный уклон;
- 8) осуществить контроль разбивочных работ.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методические пособия Калашниковой Г.А. и Калашникова В.С. «Комплекс геодезических работ при выносе в натуру проектных сооружений. Решение инженерных задач», Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ»;
- 2) линейка Дробышева ЛД, масштабная линейка ЛПМ-1, измеритель, транспортир геодезический ТГА-180, инженерный калькулятор, теодолит или тахеометр, нивелир, нивелирные рейки, вехи, мерные ленты 2 штуки;
- 3) полевые материалы съемки на пунктах планового обоснования.

*Лабораторная работа 10. Тема: «Оценка точности геодезических измерений».*

Задание:

- 1) изучить объекты геодезических измерений и единицы физических величин, применяемых в геодезии;

- 2) ознакомиться с правилами геодезических вычислений и арифметических действий с приближенными величинами;
- 3) выполнить преобразование угловых измерений из градусной меры в градусную и радианную;
- 4) изучить числовые характеристики случайных погрешностей;
- 5) изучить свойства случайных ошибок;
- 6) рассмотреть порядок выявления и устранения погрешностей измерений;
- 7) выполнить оценку точности в линейно-угловых и нивелирных ходах;
- 8) рассмотреть порядок производства контрольных измерений;
- 9) ознакомиться с формами отчетов исполнительных съемок;
- 10) рассмотреть порядок решения прямых геодезических задач и область их применения на практике;
- 11) рассмотреть порядок решения обратных геодезических задач и область их применения на практике;
- 12) решить прямые и обратные геодезические задачи;
- 13) решить задачи по оценке точности.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO»;
- 2) инженерный калькулятор;
- 3) задачи.

*Лабораторная работа 11. Тема: «Изучение работы спутниковых навигационных систем».*

Задание:

- 1) изучить устройство и принцип работы спутниковой геодезической аппаратуры;
- 2) рассмотреть системы координат и высот, используемые в спутниковых методах;
- 3) изучить методы производства геодезических работ спутниковой аппаратурой;
- 4) рассмотреть вопрос оценки точности спутниковых измерений;
- 5) ознакомиться с требованиями нормативно-технической литературы к производству спутниковых измерений;
- 6) ознакомиться с программными продуктами для обработки результатов спутниковых наблюдений.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) учебно-методические пособия Байкаловой Т.В. «Геодезические спутниковые навигационные системы», Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO»;
- 2) комплекты геодезической спутниковой аппаратуры с руководством пользователя;
- 3) компьютер с доступом к интернету и с программным комплексом CREDO, LGO, TGO;
- 4) руководство пользователя к программным продуктам.

### 3.1.3 Оценивание расчетно-графических работ

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
<i>Отлично</i>	Работа выполнена в полном объеме, материал изложен последовательно, расчеты выполнены без ошибок, обучающийся при защите четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, показывает умение применять теоретические знания для выполнения необходимых расчетов, приводит соответствующие примеры, может объяснить применение программ, использованных в работе.	ОПК-1

<i>Хорошо</i>	В работе допущены незначительные ошибки; на защите обучающийся показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками, допускает отдельные погрешности в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Работа содержит необходимые расчеты, но обучающийся на защите испытывает затруднения при объяснении характера и структуры работы.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения курсовой работы, при защите обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

### Комплекты заданий к расчетно-графическим работам

*Расчетно-графическая работа 1. Тема: «Топографическая карта».*

Задание:

1. Определить номенклатуру листов карт масштабов 1:1 000 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1: 5 000 на которых находится точка с заданными географическими координатами: широта  $\varphi$  и долгота  $\lambda$ . Нарисовать схему разграфки. Определить номенклатуру и нарисовать схему расположения восьми листов карт масштаба 1:25 000, соседних с листом карты этого масштаба. Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.
2. Определить по карте прямоугольные и географические координаты точек. Карта У-34-37-В-в Снов. Нанести на карту две точки (номера 1 и 2) по их прямоугольным координатам  $X$  и  $Y$  и две точки (номера 3 и 4) – по их географическим координатам  $\varphi$  и  $\lambda$ . Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.
3. Измерить все четыре стороны полученного четырехугольника 1-2-3-4 с помощью линейного масштаба и с помощью поперечного масштаба.
4. Измерить ориентирные углы. Измерить дирекционные углы и географические азимуты линий 1-2, 2-3, 3-4, 4-1. Определить гауссово сближение меридианов, рассчитать склонение магнитной стрелки на год выполнения работы, вычислить магнитные азимуты.
5. Измерить внутренние (правые) углы в четырехугольнике. Принять дирекционный угол линии 1-2 известным (по результатам измерения), вычислить дирекционные углы линий 2-3, 3-4, 4-1 и 1-2 по измеренным правым углам.
6. Вычислить площадь четырехугольника 1-2-3-4 по прямоугольным координатам  $X$  и  $Y$  его вершин (точек 1, 2, 3, 4). Приняв ошибку положения вершин  $m_t = 15$  м, вычислить ошибку площади.
7. Определить отметки точек 1, 2, 3 и 4. Вычислить превышения между соседними точками. Определить какие из точек 1, 2, 3, 4 имеют минимальную и максимальную отметки; указать квадрат координатной сетки, где расположены та и другая точки; соединить эти точки прямой линией и вычислить уклон этой линии в промиллях.
8. Построить профиль по одной из линий 1-2, 2-3, 3-4, 4-1 в масштабах: горизонтальный 1:25 000; вертикальный 1:500. Определить наличие видимости вдоль линии.

### Вопросы к расчетно-графической работе 1

1. Что называют картой и планом, какая разница между ними? Какие карты называют топографическими?
2. Масштаб. Виды масштабов. Точность масштаба.
3. Искажения при составлении топографических карт в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса.
4. Номенклатура и разграфка карт.

5. Схема разграфки листов карт масштаба 1:10 000.
6. Схема разграфки листов карт масштаба 1:500 000 и 1:200 000.
7. Принцип разграфки и номенклатуры карт масштаба 1:5 000 – 1:2 000.
8. Что значит ориентировать линию местности? Назовите ориентиры.
9. Гауссово сближением меридианов.
10. Определение по карте сближение меридианов и склонение магнитной стрелки.
11. Что называют меридианом и полуденной линией?
12. Полярная и прямоугольная системы координат. Переход из одной системы в другую.
13. Уровенная поверхность.
14. Назовите основные формы рельефа, дайте определение каждой из них, укажите характерные точки и линии рельефа.
15. Перечислите существующие способы изображения рельефа, укажите достоинства и недостатки каждого способа.
16. Общепринятая классификация условных знаков в картографии.
17. Площадные и немасштабные условные знаки.
18. Линейные условные знаки.
19. Какое значение имеют пояснительные условные знаки и отмывка в различные цвета?
20. В каком направлении делают надпись названия реки или ручья?
21. Абсолютные и относительные высоты? Отметка точки.
22. Бергштрих. Основные свойства горизонталей. Какие бывают горизонталей?
23. Чем характеризуют крутизну ската местности? Что называют углом наклона линии, уклоном линии, высотой сечения рельефа и заложением линий?
24. Какая существует зависимость между крутизной ската и заложением? Ответ иллюстрируйте схемой.
25. Что называют азимутом? Какие бывают азимуты? Их взаимосвязь.
26. Дирекционный угол, склонение магнитной стрелки и сближение меридианов.
27. Румб и его связь с азимутами.
28. Чем отличаются прямые и обратные дирекционные углы и азимуты?
29. Перечислите способы измерения площадей на картах и планах.
30. Сущность графического способа определения площадей на картах и планах.
31. Как определить площадь фигуры палеткой?
32. Аналитический способ определения площадей.
33. Механический способ определения площадей. Устройство планиметра, цена деления планиметра.
34. Правила работы с планиметром.
35. Принцип работы электронного планиметра.
36. Точность определения площадей различными способами.

*Расчетно-графическая работа 2. Тема: «Линейно-угловые ходы».*

Задание 1: выполнить уравнивание разомкнутого теодолитного хода, построить план хода. Исходными данными для работы являются: координаты начального (А) и конечного (В) пунктов; дирекционные углы начального и конечного направлений ( $\alpha_{AA'}$  и  $\alpha_{BB'}$ ). Исходные данные (материалы полевых измерений и абрисы) для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

Задание выполнить в следующем порядке:

1. Выполнить уравнивание разомкнутого теодолитного хода. Заполнить ведомость вычисления плоских прямоугольных координат.
2. По полученным координатам X и Y построить «План теодолитного хода» на миллиметровой бумаге в масштабе 1:2 000.

Задание 2: выполнить камеральную обработку материалов горизонтальной съемки и построить топографический план участка. Исходные данные (материалы полевых измерений и абрисы) для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту

индивидуально. Дирекционный угол направления 10-1, координаты и отметку начальной точки 1 вычисляют по двум последним цифрам номера зачетной книжки:

$$\alpha_{10-1} = (100 + NB)^\circ 26'; \quad X_1 = 2000,00 + NB; \quad Y_1 = 2000,00 + NB; \quad H_1 = 80,00 + NB,$$

где  $NB$  - две последние цифры номера зачетной книжки.

Работу выполнить в следующем порядке:

1. Выполнить уравнивание замкнутого теодолитного хода и заполнить ведомость вычисления координат и отметок.
2. По вычисленным координатам  $X$  и  $Y$  построить «План теодолитного хода» в масштабе 1:1 000.
3. Выполнить рисовку рельефа в границах теодолитного хода.
4. Согласно абрису горизонтальной съемки нанести на чертеж ситуацию.
5. Оформить план в условных знаках, выполнить отмывку площадных условных знаков, оформить рамку и зарамочное пространство.

### Вопросы к расчетно-графической работе 2

1. Линейно-угловые ходы - определение.
2. Классификация линейно-угловых ходов.
3. Измерения в линейно-угловых ходах.
4. Теодолитные ходы. Технические показатели теодолитных ходов.
5. Полигонометрические ходы. Технические показатели полигонометрических ходов.
6. Прямая и обратная геодезические задачи.
7. Прямоугольные и полярные системы координат.
8. Определение дирекционного угла.
9. Румб. Связь румба и дирекционного угла.
10. Чем отличается горизонтальное положение линии от ее фактической длины?
11. Передача дирекционного угла через угол поворота.
12. Уравнивание угловых измерений в теодолитных ходах.
13. Угловая невязка. Как определить допустимые значения невязки.
14. Приращение координат. Вычисление приращений координат.
15. Как определить невязку по осям? Абсолютная и относительная ошибки и их допустимые значения.
16. Уравнивание приращений координат.
17. Вычисление координат точек линейно-углового хода.
18. Оценка точности измерений в линейно-угловых ходах.
19. Построение плана линейно-углового хода.
20. Рамка и зарамочное оформление плана.
21. Особенности камеральной обработки разомкнутых линейно-угловых ходов.
22. Вычисление теоретической суммы углов в разомкнутых ходах.
23. Вычисление теоретической суммы углов в замкнутых ходах.
24. Особенности камеральной обработки замкнутых ходов.
25. Порядок камеральной обработки в линейно-угловых ходах.
26. Исходные данные для разомкнутых теодолитных ходов.
27. Исходные данные для замкнутых ходов.
28. Для какой цели прокладывают линейно-угловые ходы.
29. Что влияет на выбор конфигурации линейно-угловых ходов?
30. Полевые работы при теодолитной съемке.
31. Горизонтальная съемка. Полевые работы при горизонтальной съемке.
32. Абрис. Какая информация отображается на абрисе?
33. Угловая, линейная и полярная засечки. Метод створов.
34. Что называют превышением? Как рассчитать превышение через угол наклона и расстояние?

35. Способы отображения рельефа на планах и картах. Что называют горизонталью? Какие они бывают? Что называют высотой сечения рельефа?
36. Площадные, линейные и немасштабные условные знаки. Пояснительные надписи.
37. Для какой цели прокладывают линейно-угловые ходы. Что влияет на выбор конфигурации линейно-угловых ходов?
38. Полевые работы при теодолитной съемке.

*Расчетно-графическая работа 3. Тема: «Нивелирование».*

Задание 1. Выполнить обработку материалов технического нивелирования трассы, построить продольный профиль. Исходные данные (материалы полевых измерений) для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

Работу выполнить в следующем порядке:

1. выполнить уравнивание нивелирного хода и рассчитать отметки точек;
2. вычислить проектные и рабочие отметки;
3. построить продольный профиль трассы и рассчитать точки нулевых работ;
4. оформить пикетажную книжку с вычислениями главных точек круговой кривой.

Задание 2. Выполнить обработку материалов нивелирования поверхности по квадратам, построить план участка. Выполнить проектирование горизонтальной площадки с учетом баланса земляных масс и наклонной площадки с заданными проектными уклонами. Составить картограммы земляных масс. Исходные данные (материалы полевых измерений) для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

Работу выполнить в следующем порядке:

1. выполнить уравнивание опорного хода и рассчитать отметки точек;
2. построить план участка в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа 0,25 м;
3. вычислить проектную отметку для баланса и определить объемы, составить картограмму;
4. вычислить проектные и рабочие отметки для наклонной площадки и определить объемы, составить картограмму.

### **Вопросы к расчетно-графической работе 3**

1. Что называют нивелированием?
2. Для какой цели выполняют нивелирование?
3. Какие бывают виды нивелирования?
4. Сущность геометрического нивелирования.
5. Какие способы геометрического нивелирования различают? Их сущность и преимущество одного перед другим.
6. Каким образом выполняют трассирование?
7. Что называют трассой линейного сооружения?
8. Какие точки трассы и как закрепляют на местности?
9. Что называют репером?
10. Для чего трассу привязывают к реперам государственной нивелирной сети?
11. Для какой цели прокладывают теодолитный ход по трассе?
12. Для чего и как разбивают круговые кривые?
13. Чему равна теоретическая сумма превышений, полученная в нивелирном ходе, проложенном между двумя точками с известными высотами?
14. Для какой цели выполняют нивелирование по квадратам?
15. Чему равна теоретическая сумма превышений в замкнутом нивелирном ходе?
16. Как рассчитывают горизонт инструмента, и для чего он нужен?
17. Объясните, какие точки называют связующими, а какие промежуточными?
18. Как вычисляют высоты связующих и промежуточных точек?
19. В каких случаях используют икс-точку?
20. Что такое план трассы? Элементы плана.

21. Что такое продольный профиль трассы? Элементы профиля.
22. Что такое поперечный профиль? И для чего его разбивают?
23. Что называют углом поворота трассы, пикетом?
24. Перечислите элементы круговой кривой.
25. Как выполняют построчный контроль?
26. Что называют невязкой хода и как её определяют?
27. Значение допустимой невязки хода? От каких величин она зависит?
28. Как распределяют невязку?
29. Какие виды отметок используют в данной работе?
30. Что называют уклоном и как его вычислить?
31. Как вычислить проектные отметки?
32. Точки нулевых работ, - что это такое? Как определить их отметки и расстояния до ближайших пикетов?
33. Что такое рабочая отметка?
34. Что называют линией нулевых работ?
35. Как рассчитать проектную отметку для баланса земляных масс?
36. Как определить объёмы земляных работ? Какое допустимое расхождение между объёмами насыпи и выемки при балансе земляных масс?

*Расчетно-графическая работа 4. Тема: «Тахеометрическая съёмка».*

Задание: выполнить обработку материалов тахеометрической съёмки, построить топографический план. Исходные данные (материалы полевых измерений и абрисы) для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

Работу выполнить в следующем порядке:

1. вычислить координаты и отметки пунктов планово-высотного съёмочного обоснования;
2. обработать материалы тахеометрической съёмки;
3. построить план участка;
4. нанести на план ситуацию и изобразить рельеф.

#### **Вопросы к расчетно-графической работе 4**

1. Назначение тахеометрической съёмки.
2. Какими приборами выполняют тахеометрическую съёмку?
3. Что такое съёмочное обоснование?
4. Назовите виды опорных планово-высотных ходов. От чего зависит выбор того или иного вида планово-высотного обоснования?
5. Как правильно определить местоположение пунктов съёмочного обоснования и их количество?
6. Что такое рекогносцировка местности и её цель?
7. Последовательность работ при прокладке теодолитно-тахеометрического опорного хода.
8. Как уравнивают превышения и вычисляют отметки в опорном ходе?
9. Что такое место нуля и как его определить?
10. Как измеряют и вычисляют углы наклона?
11. Что такое дальномер, и каким образом с его помощью измеряют расстояния?
12. Чем отличается расстояние от горизонтального проложения, и как они зависят друг от друга?
13. При увеличении угла наклона что будет происходить с горизонтальным проложением?
14. Каково соотношение между расстоянием и горизонтальным проложением, если угол наклона менее  $2^{\circ}$ ?
15. Как определяют превышение при тригонометрическом нивелировании?
16. Какие величины необходимо измерить для того, чтобы определить превышение?
17. В какой системе координат выполняют тахеометрическую съёмку?

18. Как правильно организовать полевые работы при тахеометрической съёмке?
19. Что такое абрис и какую информацию на нём показывают?
20. Каким образом вычисляют отметки реечных точек?
21. Как правильно выбрать реечные точки при тахеометрической съёмке?
22. Дайте определение точности, детальности и полноты плана.
23. С чего начинают построение плана?
24. Каким образом и в какой системе координат наносят пункты съёмочного обоснования?
25. Каким образом и в какой системе координат наносят реечные точки?
26. Что такое тахеограф и для чего он нужен?
27. Что такое палетка?
28. Каким способом на плане показывают рельеф?
29. Как выполняют графическое интерполирование?
30. Какие горизонталы на плане подписывают и как?

*Расчетно-графическая работа 5. Тема: «Уравнивание центральной системы триангуляции 2 разряда».*

Задание: выполнить упрощенное уравнивание центральной системы триангуляции и построить план-схему хода по координатам, масштаб выбрать самостоятельно. Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

Работу выполнить в следующем порядке:

1. выполнить уравнивание сети, вычислить расстояния между пунктами;
2. рассчитать координаты пунктов;
3. построить план-схему сети.

### **Вопросы к расчетно-графической работе 5**

1. Триангуляция.
2. По какому принципу происходит построение триангуляционной сети?
3. Какие величины измеряются в триангуляционных сетях?
4. Как на местности закрепляются пункты триангуляционных сетей?
5. Где хранятся данные о пунктах триангуляционных сетей?
6. Кто имеет право закладывать пункты?
7. Какие данные необходимо знать для исходных пунктов?
8. Какие геодезические приборы и инструменты необходимы при производстве геодезических работ?
9. Какие существуют классы точности в триангуляции?
10. Виды триангуляции по конфигурации.
11. Какой класс триангуляции имеет самую высокую и самую низкую точности?
12. Сети сгущения в триангуляции.
13. Какие условия возникают при уравнивании центральной системы триангуляции?
14. Какие условия возникают при уравнивании цепочки треугольников, опирающейся на два исходных базиса?
15. Какие построения может включать в себя комбинированная система триангуляции?
16. Чем отличается триангуляция от трилатерации?
17. Как происходит уравнивание углов в триангуляционных системах?
18. Каким образом вычисляют длины сторон в триангуляции?
19. Как вычисляют координаты пунктов триангуляции?
20. Как происходит оценка точности измерений в системах триангуляции?
21. Какие нормативные документы регламентируют качество плановых сетей?
22. Для чего вводят поправки в измеренные величины?
23. Какие требования к точности предъявляются для триангуляции 4 класса?

24. Какие требования к точности предъявляются для триангуляции 3 класса?
25. Сети сгущение триангуляции 1 и 2 разрядов.
26. В какой системе координат определяют положение пунктов в триангуляции?
27. По какому принципу происходит уравнивание системы триангуляции в программном комплексе CREDO Dat?
28. Как в CREDO Dat происходит оценка точности и визуализация ошибок?
29. В графическом окне программы CREDO Dat на пунктах триангуляции после уравнивания отображаются эллипсы. Что они обозначают?
30. В каком виде отображается оценка точности в программе CREDO?

*Расчетно-графическая работа 6. Тема: «Геодезическая подготовка данных для переноса проекта сооружения на местность».*

Задание: выполнить подготовку геодезических данных для переноса проекта сооружения на местность и составить разбивочный чертеж. Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

Работу выполнить в следующем порядке:

1. вычислить координаты пунктов съемочного обоснования ;
2. построить план съемочного обоснования в масштабе 1:1 000;
3. рассчитать координаты проектируемого сооружения;
4. вычислить разбивочные элементы и оформить разбивочный чертеж.

#### **Вопросы к расчетно-графической работе 6**

1. Что называют съемочным обоснованием?
2. Назначение плановой геодезической основы.
3. Способы создания съемочного обоснования.
4. Создание планово-высотной основы для строительства.
5. Чем отличаются теодолитные ходы от полигонометрических?
6. Классификация линейно-угловых ходов.
7. Состав и порядок работы при прокладке линейно-угловых ходов.
8. Уравнивание линейно-угловых ходов.
9. Что такое невязка хода и как ее определить?
10. Полевой контроль при теодолитной съемке.
11. Построение плана теодолитного хода.
12. Оценка качества результатов измерений при теодолитной съемке.
13. Какие контроли существуют при уравнивании теодолитных ходов?
14. Что называют дирекционным углом?
15. Как происходит передача дирекционного угла с одного направления на другое чрез угол поворота?
16. Чем отличается горизонтальное проложение от фактического расстояния?
17. Дайте определение главных, основных и дополнительных осей зданий и сооружений.
18. Способы выноса в натуру главных осей зданий.
19. Вынос точек в натуру способом угловых засечек.
20. Вычисление разбивочных углов.
21. Вынос в натуру точек способом линейных засечек.
22. Вынос в натуру точек способом линейно-угловой засечки.
23. Расчет элементов разбивочного чертежа.
24. Оформление разбивочного чертежа.
25. Приборы для производства разбивочных работ.
26. Производство разбивочных работ тахеометром.
27. Вынос в натуру проектного уклона.
28. Вынос в натуру отметки. Передача проектной отметки на монтажные горизонты.
29. Закрепление проектных точек на строительной площадке.

30. Как происходит передача отметок на дно котлована и монтажные горизонты?

*Расчетно-графическая работа 7. Тема: «Оценка точности геодезических измерений».*

Задание: решить задачи по оценки точности геодезических измерений. Исходные данные для выполнения расчетно-графической работы выдаются каждому студенту индивидуально.

### Вопросы к расчетно-графической работе 7

1. Предмет и задачи теории погрешности измерений.
2. Связь теории погрешности измерений с теорией вероятности и математической статистикой.
3. Виды измерений.
4. Непосредственные измерения.
5. Косвенные измерения.
6. Понятия о равноточных и неравноточных измерениях.
7. Виды ошибок.
8. Грубые ошибки и причины их возникновения.
9. Пути устранения грубых ошибок.
10. Систематические ошибки.
11. Причины возникновения систематических ошибок и пути их исключения из результатов измерения.
12. Случайные ошибки.
13. Пути уменьшения влияния случайных ошибок на результаты измерения.
14. Главный критерий при оценке точности результатов измерений.
15. Истинные значения измеряемой величины и истинная погрешность.
16. Оценка точности результатов измерения по истинным ошибкам.
17. Оценка точности результатов измерения по отклонениям от арифметической середины.
18. Оценка точности линейных измерений.
19. Вес измерения, вычисление весов.
20. Вероятная ошибка измерения.
21. Средняя квадратическая ошибка измерений.
22. Относительная ошибка измерений.
23. Обратная геодезическая задача в оценке точности результатов измерений.
24. Оценка точности функций измеренных величин.
25. Что называют погрешностью (ошибкой) измерений?
26. Как классифицируются погрешности измерений?
27. Свойства случайных ошибок.
28. Предельная погрешность измерений.

### 3.2 Оценивание ответа на зачете и экзамене

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
<i>Зачтено</i>	<i>Отлично</i>	Обучающийся полно, развернуто и логически последовательно излагает ответ на поставленный вопрос, умело оперирует терминами и понятиями, дает точные определения и правильные формулировки терминам. Обучающийся демонстрирует знания предмета в полном объеме учебной программы, правильно отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры. Умеет применять теоретические знания при решении практических задач.	ОПК-1
	<i>Хорошо</i>	Обучающийся неполно, но правильно излагает соответствующую тему; допускает 1-2 несущественные ошибки, которые исправляет после замечания	

		преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы. Демонстрирует уверенные навыки при решении практических задач.	
	<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся неполно (не менее 50 % от полного), но правильно излагает суть вопроса; допускает 1 существенную ошибку; знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.	
<i>Не зачтено</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся допускает серьезные ошибки при ответе на поставленные вопросы, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения, не может сформулировать выводы, не владеет терминами; отказывается отвечать на дополнительные вопросы или дает неверные ответы. При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.	

### Вопросы к зачету 1 семестр

1. Предмет и задачи геодезии.
2. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность. Геоид, эллипсоид Красовского.
3. Понятие о картографических проекциях. Центральная, ортогональная и горизонтальная проекции.
4. Картографическая проекция Гаусса
5. Понятие о плане, карте.
6. Прямоугольные координаты.
7. Полярные координаты.
8. Геодезические координаты.
9. Масштабы топографических карт.
10. Разграфка и номенклатура топографических карт.
11. Условные знаки топографических карт.
12. Изображение рельефа на картах и планах.
13. Крутизна и направление скатов.
14. Ориентирование линий.
15. Прямая и обратная геодезические задачи.
16. Сущность процесса геодезических измерений, совокупность условий, влияющих на результат измерения и его точность.
17. Обработка геодезических измерений. Виды ошибок.
18. Свойства случайных ошибок.
19. СКО и арифметическая середина.
20. Устройство теодолита.
21. Поверки теодолита.
22. Отсчетные приспособления: верньер, штриховой и шкаловый микроскопы.
23. Зрительные трубы. Поле зрения трубы. Разрешающая способность трубы. Установка трубы по глазу и по предмету.
24. Уровни. Цена деления. Поверка установки цилиндрического уровня.
25. Способы измерения горизонтальных углов.
26. Измерение вертикальных углов.
27. Измерение расстояний. Определение неприступных расстояний.
28. Измерение длин линий мерными лентами.

29. Оптические дальномеры. Нитяной дальномер.
30. Техника безопасности геодезических работ.

### **Вопросы к зачету 2 семестр**

1. Нивелиры. Их устройство и поверки.
2. Измерение превышений. Виды нивелирования.
3. Нивелирные рейки и нивелирные знаки.
4. Понятие о тригонометрическом нивелировании.
5. Понятие о трассе линейного сооружения. Пикетаж.
6. Нивелирование по квадратам.
7. Нивелирование трассы.
8. Нивелирование III и IV классов.
9. Обработка журналов нивелирования.
10. Классы нивелирования.
11. Построение продольного профиля трассы.
12. Классификация топографических съемок.
13. Устройство теодолита Т-30. Поверки
14. Способы измерения горизонтальных углов.
15. Измерение вертикальных углов.
16. Сущность теодолитной съемки, состав и порядок работ.
17. Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе.
18. Особенности обработки результатов измерений разомкнутого теодолитного хода.
19. Сущность топографических съемок местности.
20. Общие сведения о цифровых моделях местности.
21. Горизонтальная съемка: способ засечек, полярный способ и способ перпендикуляров.
22. Тахеометрическая съемка.
23. Составление плана участка местности: точность, детальность, полнота.
24. Специальные съемки местности.
25. Сущность мензульной съемки.
26. Общее понятие о плановых и высотных геодезических сетях, их классификации.
27. Триангуляция, геодезические сети сгущения, полигонометрия, съемочные сети.
28. Закрепление геодезических пунктов на местности.
29. Определение площади участков местности.
30. Техника безопасности геодезических работ.

### **Вопросы к зачету 3 семестр**

1. Основные системы координат в геодезии.
2. Равноугольная проекция Гаусса-Крюгера.
3. Масштаб изображения, искажения длин линий и площадей в проекции Гаусса-Крюгера.
4. Системы координат Государственного земельного кадастра.
5. Назначение и классификация ГГС.
6. Триангуляция, геодезические сети сгущения, полигонометрия, съемочные сети.
7. Закрепление геодезических пунктов на местности.
8. Съемочные сети: плановые и высотные, их точность.
9. Геодезическая основа межевания земель.
10. Теодолиты, применяемые при построении геодезических сетей сгущения. Исследования и поверки теодолитов.
11. Прямая и обратная угловая засечки.
12. Линейная засечка. Линейно-угловая засечка.
13. Лучевой метод определения координат.
14. Способы построения вертикальной планировки.
15. Проектирование горизонтальной площадки с заданной отметкой.

16. Проектирование горизонтальной площадки с учетом баланса земляных масс.
17. Проектирование наклонной площадки с заданными уклонами.
18. Топографо-геодезические работы при геологических, гидрогеологических и гидрологических изысканиях.
19. Подготовка геодезических данных для перенесения проекта на местность. Способы составления разбивочных работ.
20. Полевые работы при перенесении проекта в натуру.
21. Перенос проектной линии на местность.
22. Вынос на местность точки с проектной отметкой.
23. Построение линии с проектными уклонами.
24. Передача отметки на дно котлована или траншеи, на этажи.
25. Вынос в натуру круговых кривых способом прямоугольных координат.
26. Разбивка кривой по координатам от хорды.
27. Вынос в натуру круговых кривых способом продолженных хорд.
28. Способы разбивки осей и точек сооружений.
29. Закрепление осей сооружения на местности.
30. Вынос проекта городской черты.
31. Отвод земель и закрепление границ на местности.
32. Установление границ землепользования существующей застройки городов.

#### **Вопросы к экзамену 4 семестр**

1. Геодезические измерения и их точность.
2. Погрешности измерений, их классификация.
3. Свойства случайных погрешностей равноточных измерений.
4. Средние квадратические погрешности функций измеренных величин.
5. Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины.
6. Веса независимых измерений и их свойства.
7. Оценка точности результатов неравноточных измерений.
8. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины.
9. Оценка точности измерения углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах.
10. Назначение и классификация геодезических сетей.
11. Съёмочные сети: плановые и высотные, их точность.
12. Триангуляция, геодезические сети сгущения, полигонометрия, съёмочные сети.
13. Закрепление геодезических пунктов на местности.
14. Основные системы координат в геодезии.
15. Равноугольная проекция Гаусса-Крюгера.
16. Теодолитная съёмка местности.
17. Горизонтальная съёмка: (способ засечек; полярный способ; способ перпендикуляров).
18. Обработка результатов измерений в замкнутом теодолитном ходе.
19. Обработка результатов измерений в разомкнутом теодолитном ходе.
20. Тахеометрическая съёмка.
21. Составление плана участка местности (точность, детальность, полнота).
22. Специальные съёмки.
23. Нивелирование. Способы нивелирования.
24. Обработка результатов нивелирования.
25. Определение площадей участков местности (графические способы, аналитический способ). Уравнивание площадей.
26. Механический способ определения площади. Полярный планиметр (устройство, определение цены деления планиметра, установка удобной цены деления). Измерения площадей планиметром.
27. Измерение расстояний на местности. Компараторы, поправки в измеренные линии.

28. Топографо-геодезические работы при геологических, гидрогеологических и гидрологических изысканиях
29. Нивелирование по квадратам.
30. Построение вертикальной планировки: проектирование горизонтальной площадки с заданной отметкой; проектирование горизонтальной площадки с учетом баланса земляных масс; проектирование наклонной площадки с заданными уклонами.
31. Элементы круговой кривой. Способы разбивки пикетажа по трассе.
32. Вынос в натуру круговых кривых: способ прямоугольных координат; разбивка кривой по координатам от хорды; способ продолженных хорд.
33. Подготовка геодезических данных для перенесения проекта на местность. Способы составления разбивочных работ.
34. Полевые работы при перенесении проекта в натуру: проектной линии на местность; вынесение на местность точки с проектной отметкой; построение линии с проектными уклонами; передача отметки на дно котлована или траншеи, на этажи.
35. Способы разбивки осей и точек сооружений.
36. Закрепление осей сооружения на местности.
37. Вынос проекта городской черты.
38. Отвод земель и закрепление границ на местности.
39. Установление границ землепользования существующей застройки городов.
40. Современные геодезические приборы.
41. Общие принципы построения спутниковых навигационных систем.
42. Основные источники ошибок спутниковых наблюдений.
43. Спутниковые методы определения координат и технология проведения полевых работ.
44. Техника безопасности геодезических работ.

### 3.3 Оценивание ответа на итоговый тест

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
<i>Зачтено</i>	<i>Отлично</i>	задание выполнено на 75-100%	ОПК-1
	<i>Хорошо</i>	задание выполнено на 61-74%	
	<i>Удовлетворительно</i>	выполнено на 41-60%	
<i>Не зачтено</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	задание выполнено менее чем на 40%	

### ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

- 1) *Географические координаты - это:*
  - а) координаты X и Y;
  - б) полярный угол и полярное расстояние;
  - в) широта и долгота.
- 2) *Ориентировать линию значит:*
  - а) измерить горизонтальный угол между двумя направлениями;
  - б) определить координаты начальной и конечной точек линии;
  - в) определить значение ориентирного угла относительно другого направления, принятого за ориентир;
  - г) построить линию по координатам на карте.
- 3) *Абрис – это:*
  - а) контурный рисунок;
  - б) схематический чертеж, сделанный от руки, с обозначением данных полевых измерений, необходимых для построения точного плана;
  - в) эскиз местности;
  - г) план местности.

- 4) *Продольный профиль трассы - это:*
- а) вертикальный разрез по оси линейного сооружения;
  - б) отображение оси линейного сооружения на плане или карте;
  - в) вертикальный разрез, перпендикулярный оси трассы.
- 5) *Главными точками круговой кривой являются:*
- а) начало и конец кривой;
  - б) начало кривой и вершина угла;
  - в) начало, середина, конец кривой и вершина угла;
  - г) угол поворота трассы и радиус кривой.
- 6) *Угол, отсчитанный по ходу часовой стрелки от северного направления осевого меридиана зоны, либо линии параллельной ему называется...*
- 7) *Крупномасштабный чертеж, изображающий на плоскости в условных знаках какой-либо участок земной поверхности без учета кривизны уровневой поверхности называется...*
- 8) *Угол между отвесной линией и нормалью к поверхности земного эллипсоида в конкретной точке называется...*
- 9) *Замкнутая кривая линия, соединяющая точки земной поверхности с одинаковыми высотами называется...*
- 10) *Система высот, действующая на территории РФ носит название,,,*
- 11) *Румб линии - это острый угол, отсчитанный от северного направления меридиана.*
- а) да;
  - б) нет.
- 12) *Географическим меридианом точки называют линию пересечения плоскости меридиана с поверхностью сферы.*
- а) да;
  - б) нет.
- 13) *Уровенной поверхностью называют поверхность, всюду перпендикулярная отвесным линиям.*
- а) да;
  - б) нет.
- 14) *Долгота бывает северной и южной, а широта - западной и восточной.*
- а) да;
  - б) нет.
- 15) *Расположите в иерархическом порядке(в порядке уменьшения точности) пункты ГГС и ГСС:*
- а) 4 класс;
  - б) 1 класс;
  - в) 2 класс;
  - г) 3 класс;
  - д) 2 разряд;
  - е) 1 разряд.
- 16) *Нивелирование - это:*
- а) процесс измерения превышений;
  - б) уравнивание отметок точек;
  - в) определение планово-высотного положения точек;
  - г) определение координат точек.
- 17) *Топографическая съемка – это:*
- а) комплекс геодезических работ, в результате выполнения которого получают топографический план местности;
  - б) обследование земельного участка;
  - в) сбор информации;

- г) комплекс геодезических работ по выносу и закреплению на местности осей инженерных сооружений.
- 18) *Линейно-угловой ход* – это:
- ход, а котором измеряются только горизонтальные углы;
  - ход, а котором измеряются только расстояния между точками;
  - последовательность полярных засечек, в которой измеряются горизонтальные углы и расстояния между соседними точками;
  - последовательность засечек, в которой измеряются превышения.
- 19) *Для вертикальной планировки рельефа выполняют;*
- нивелирование трассы;
  - нивелирование поверхности по квадратам;
  - горизонтальную съемку;
  - теодолитную съемку.
- 20) *К элементам геодезических разбивочных работ относятся:*
- разбивочные углы;
  - разбивочные расстояния;
  - проектные уклоны и отметки;
  - базисы и пункты съемочного обоснования, строительная сетка;
  - все вышеперечисленные элементы.
- 21) *Площади земельных участков должны определяться:*
- графическим методом;
  - аналитическим методом;
  - механическим методом.
- 22) *Разность между результатом измерения и его теоретическим значением называется...*
- 23) *Обследование местности с целью уточнения положения опорных пунктов съемочного обоснования для производства геодезических работ и выявления особенностей рельефа называется...*
- 24) *Целью прямой геодезической задачи является определение...*
- 25) *В результате решения обратной геодезической задачи получают...*
- 26) *Установка геодезического прибора над вершиной измеряемого угла называется ...*
- 27) *Чертеж, содержащий графическое представление информации о расположении проектируемых конструкций, деталей и элементов в привязке к существующим опорным базисам называется...*
- 28) *В результаты измерений вводят поправки для устранения невязок.*
- да;
  - нет.
- 29) *Положение точки в полярной системе координат определяется двумя координатами X и Y.*
- да;
  - нет.
- 30) *Точки, лежащие на одной параллели имеют одинаковую долготу.*
- да;
  - нет.
- 31) *Горизонт инструмента - это отметка визирного луча.*
- да;
  - нет.
- 32) *Расположите в нужном порядке действия при работе с нивелиром на станции:*
- взятие отчетов по рейкам, установленным на задней и передней точках;
  - установка прибора в рабочее положение;
  - вычисление измеренных превышений на станции;
  - взятие отсчетов по рейкам, установленным в промежуточных точках.

33) *Расположите в порядке возрастания точности:*

- а) полигонометрический ход;
- б) теодолитный ход.

34) *Расположите в нужном порядке действия при создании планово-высотного обоснования:*

- а) закладка пунктов;
- б) планирование, рекогносцировка и техническое проектирование;
- в) выполнение геодезических измерений;
- г) составление каталога координат пунктов;
- д) математическая обработка результатов измерений;
- е) полевые вычисления и контроль качества измерений.

35) *Расположите в нужном порядке действия при установке тахеометра на станции:*

- а) установка зрительной трубы по предмету и по глазу;
- б) горизонтирование;
- в) центрирование.

Приложение 1 к фонду оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Геодезия»

**Лист внесения дополнений и изменений в фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Геодезия»**

**на 2025 - 2026 учебный год**

Фонд оценочных средств пересмотрен на заседании кафедры, протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

В фонд оценочных средств вносятся следующие изменения:

1. Изменений нет

Составители изменений и дополнений:

к.с.–х.н., доцент

 \_\_\_\_\_ Е.В. Солонько

Зав. кафедрой  
к.с.-х.н., доцент

 \_\_\_\_\_ А.В. Шишкин