

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Плешаков Владимир Александрович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 15.08.2024 10:09:36  
Уникальный программный ключ:  
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bfc77

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

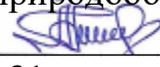
СОГЛАСОВАНО

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

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

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

Фонд оценочных средств составлен на основе рабочей программы дисциплины «Современные технологии геодезического производства».

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).....	10
3. Виды оценочных средств.....	10
3.1 Оценочные средства для текущей аттестации .....	10
3.1.1 Оценивание устных ответов.....	10
3.1.2 Оценивание лабораторных работ: .....	13
3.1.3 Оценивание курсового проекта .....	21
3.2 Оценивание ответа на зачете и экзамене .....	23
3.3 Оценивание ответа на итоговый тест .....	26

## 1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемыми 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>						
ПК-4 Способен осуществлять управление инженерно-геодезическими работами						
ИД-1пк.4 Знает правила, нормы и условия подготовки, планирования и выполнения полевых работ по инженерно-геодезическим изысканиям	<p>Знает нормативные правовые акты и документы, регламентирующие производство инженерно-геодезических изысканий.</p> <p>Знает стандарт на государственные средства метрологических поверок современных геодезических инструментов.</p> <p>Знает технологию и методы производства инженерно-геодезических работ на объекте изысканий.</p> <p>Знает методы, принципы организации поверочных работ и средства метрологической поверки, калибровки, юстировки и эксплуатации современных геодезических приборов и инструментов.</p> <p>Умеет выполнять метрологические поверки основных технических характеристик оптических и цифровых нивелиров, теодолитов и тахеометров.</p>	<p>Имеет систематические знания в объеме, соответствующем программе подготовки по дисциплине.</p> <p>Решает без ошибок все основные задачи.</p> <p>Демонстрирует навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>В целом успешные, но несистематические знания. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допускает несколько негрубых ошибок.</p> <p>Задания выполняет в полном объеме, но с недочетами, допускает негрубые ошибки.</p>	<p>Имеет фрагментарные знания с минимально допустимым уровнем, допускает много негрубых ошибок.</p> <p>Демонстрирует минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами, выполняет все задания, но не в полном объеме.</p>	<p>Не имеет систематических знаний, допускает грубые ошибки.</p> <p>Не демонстрирует базовые навыки при решении стандартных задач геодезии, не в состоянии справиться с заданием, допускает грубые ошибки.</p>	Устный опрос, лабораторные работы, курсовой проект, зачет, экзамен

	<p>Владеет навыками работы с геодезическим оборудованием и инструментами и выполнением полевых поверок геодезических инструментов, предназначенных для съемочных работ.</p> <p>Владеет методами выполнения геодезических измерений и наиболее распространенными методиками исследования инструментальных погрешностей.</p>					
ИД-2пк.4 Камеральная обработка и оформление результатов работ по инженерно-геодезическим изысканиям	<p>Знает состав технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах.</p> <p>Знает правила проведения метрологической экспертизы документации.</p> <p>Владеет методами уравнивания геодезических измерений.</p> <p>Умеет осуществлять контроль и качество выполненных полевых и камеральных работ.</p> <p>Умеет оценивать степень достоверности полученных результатов.</p> <p>Владеет программным обеспечением для камеральной обработки результатов инженерно-геодезических работ.</p>	<p>Имеет систематические знания в объеме, соответствующем программе подготовки по дисциплине.</p> <p>Решает без ошибок все основные задачи.</p> <p>Демонстрирует навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	<p>В целом успешные, но несистематические знания. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допускает несколько негрубых ошибок.</p> <p>Задания выполняет в полном объеме, но с недочетами, допускает негрубые ошибки.</p>	<p>Имеет фрагментарные знания с минимально допустимым уровнем, допускает много негрубых ошибок.</p> <p>Демонстрирует минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами, выполняет все задания, но не в полном объеме.</p>	<p>Не имеет систематических знаний, допускает грубые ошибки.</p> <p>Не демонстрирует базовые навыки при решении стандартных задач геодезии, не в состоянии справиться с заданием, допускает грубые ошибки.</p>	<p>Устный опрос, лабораторные работы, курсовой проект, зачет, экзамен</p>
ИД-3пк.4 Регулирование, планирование и организация деятельности по инженерно-геодезическим изысканиям	<p>Знает нормативные правовые акты по контролю качества полевых и камеральных геодезических работ.</p> <p>Знает методику производства измерений для определения пространственных координат.</p> <p>Умеет осуществлять выбор оборудования в соответствии с видом инженерных изыска-</p>	<p>Имеет систематические знания в объеме, соответствующем программе подготовки по дисциплине.</p> <p>Решает без ошибок все основные задачи.</p> <p>Демонстрирует навыки при решении нестандартных задач</p>	<p>В целом успешные, но несистематические знания. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допускает несколько негрубых ошибок.</p> <p>Задания выполняет в полном объеме, но с</p>	<p>Имеет фрагментарные знания с минимально допустимым уровнем, допускает много негрубых ошибок.</p> <p>Демонстрирует минимальный набор навыков для решения стандартных задач с</p>	<p>Не имеет систематических знаний, допускает грубые ошибки.</p> <p>Не демонстрирует базовые навыки при решении стандартных задач геодезии, не в состоянии справиться с заданием, допускает</p>	<p>Устный опрос, лабораторные работы, курсовой проект, зачет, экзамен</p>

	<p>ний и требованиями по точности.</p> <p>Умеет выполнять сбор и систематизацию нормативно-технической документации (ГОСТы, ОСТы, РТМ) по методам и средствам топографо-геодезических работ.</p> <p>Умеет ориентироваться в потоке научной и технической информации.</p> <p>Умеет планировать и организовывать выполнение конкретного вида инженерно-геодезических работ в соответствии с правилами.</p> <p>Владеет компьютерными технологиями для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии.</p> <p>Владеть навыками работы с существующей нормативно-правовой документацией по обеспечению единства измерений.</p>	<p>без ошибок и недочетов.</p>	<p>недочетами, допускает негрубые ошибки.</p>	<p>некоторыми недочетами, выполняет все задания, но не в полном объеме.</p>	<p>грубые ошибки.</p>	
--	---	--------------------------------	---	---	-----------------------	--

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Устный опрос	Введение в дисциплину	ПК-4
		Техника безопасности и охрана окружающей среды при геодезических работах	ПК-4
		Автоматизация угловых измерений	ПК-4
		Цифровые и лазерные нивелиры	ПК-4
		Электронные тахеометры	ПК-4
		Сканеры	ПК-4
		Автоматизация топографических съемок	ПК-4
		Общие принципы построения спутниковых навигационных систем	ПК-4
2	Лабораторные работы	Изучение работы электронных тахеометров	ПК-4
		Решение прикладных задач при работе с электронным тахеометром	ПК-4
		Изучение работы цифровых нивелиров	ПК-4
		Решение прикладных задач при работе с цифровыми нивелирами	ПК-4
		Лазерное сканирование	ПК-4
		Изучение работы спутниковых навигационных систем	ПК-4
		Контрольная съемка. Наблюдения за деформациями инженерных сооружений	ПК-4
		Автоматизированное проектирование геодезических построений в программном комплексе CREDO	ПК-4
3	Курсовой проект	Автоматизированное проектирование геодезических построений в программном комплексе CREDO	ПК-4

## 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 современными методами производства геодезических работ.	ПК-4
	<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: «Введение в дисциплину».

1. Что изучает данная дисциплина?
2. Задачи дисциплины.
3. Связь дисциплины с другими науками.
4. Угловые измерения.
5. Линейные измерения.
6. Автоматизация угловых измерений.
7. Автоматизация линейных измерений.
8. Топографическая съемка местности.
9. Автоматизированные системы для производства топографических съемок.
10. Определение горизонтальных и вертикальных углов.
11. Принципы измерения горизонтальных углов.
12. Принципы измерения вертикальных углов.
13. Классификация теодолитов.
14. Виды нивелирования.
15. Способы геометрического нивелирования.
16. Тригонометрическое нивелирование.
17. Особенности геодезических измерений спутниковыми методами.
18. Этапы развития спутниковых технологий.
19. Основные источники погрешностей при нивелировании.
20. Основные источники погрешностей при линейно-угловых измерениях.
21. Основные источники погрешностей при производстве топографических съемок.
22. Цель тахеометрической съемки.
23. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.

*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: «Автоматизация угловых измерений».*

1. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов.
2. Классификация теодолитов.
3. Устройство цифрового теодолита. Отсчетные устройства.
4. Кодовые и электронные теодолитах. Технические особенности и точность измерений.
5. Применение лазера для угловых измерений.
6. Фототеодолиты.
7. Состав и порядок работ при теодолитной съемке.
8. Обработка результатов измерений, выполненных цифровым теодолитом.

*Устный опрос 4. Тема: «Цифровые и лазерные нивелиры».*

1. Нивелиры и их классификация.
2. Нивелирные рейки.
3. Поверки и юстировки нивелиров.
4. Понятие о лазерных и цифровых нивелирах.
5. Устройство и принцип работы лазерных и цифровых нивелиров. Технические характеристики и точность измерений.
6. Область применения цифровых нивелиров.

*Устный опрос 5. Тема: «Электронные тахеометры».*

1. Сущность тахеометрической съемки.
2. Автоматизированные методы топографических съемок.
3. Электронная тахеометрическая съемка.
4. Устройство электронного тахеометра и его поверки.
5. Основные характеристики тахеометров. Технические возможности электронных тахеометров.
6. Порядок работы с электронным тахеометром на станции.
7. Программные продукты, предназначенные для автоматизированной обработки геодезической информации.

*Устный опрос 6. Тема: «Сканеры».*

1. Лазерные сканеры для наземных съемок.
2. Устройство, принцип работы, технические характеристики.
3. Сканеры для выполнения аэросъемочных работ.
4. Принцип работы, точность результатов съемки.
5. Пакет программ для обработки полученной информации.

*Устный опрос 7. Тема: «Автоматизация топографических съемок».*

1. Цель и задачи топографических съемок.
2. Виды съемок и применяемые приборы.
3. Цифровая модель местности (ЦММ).
4. Цифровая модель ситуации (ЦМС).
5. Цифровая модель рельефа (ЦМР).
6. Автоматизированные методы получения и обработки геодезической информации.

*Устный опрос 8. Тема: «Общие принципы построения спутниковых навигационных систем».*

1. Особенности геодезических измерений спутниковыми методами.
2. Системы координат в спутниковых измерениях.

3. Понятие об инерциальной системе координат.
4. Эфемериды спутника.
5. Понятие об общеземной системе координат.
6. Система координат ПЗ-90.
7. Система координат WGS-84.
8. Локальные референсные системы координат.
9. Система координат СК-42.
10. Система координат СК-95.
11. Системы высот в спутниковых измерениях.
12. Понятие о поверхности эллипсоида, геоида и квазигеоида.
13. Понятие о геодезической и нормальной высоте точки.
14. Система высот БСВ-77.
15. Система GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС.
16. Космический сегмент.
17. Сегмент управления и контроля.
18. Сигналы GPS и ГЛОНАСС.
19. Аппаратура пользователей, ее состав и основные характеристики.

*Устный опрос 9. Тема: «Спутниковые методы определения координат и технология проведения полевых работ».*

1. Абсолютные и дифференциальные методы спутниковых измерений.
2. Режимы спутниковых измерений.
3. Выбор метода позиционирования.
4. Выбор аппаратуры.
5. Планирование сеанса спутниковых наблюдений.
6. Параметры измерений.
7. Порядок работы в поле на пунктах наблюдений.
8. Методы сбора данных при статических измерениях.
9. Работа в кинематическом режиме измерений.
10. Обработка спутниковых измерений.

### **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 современного 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.	ПК-4
<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: «Изучение работы электронных тахеометров».*

Задание:

- 1) изучить устройство электронного тахеометра;
- 2) изучить его программное обеспечение;

- 3) выполнить измерение горизонтальных, вертикальных углов и расстояний;
- 4) вычислить координаты пикетов.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) тахеометр и цифровой теодолит с руководством пользователя, штатив, вешки с отражателями;
- 2) компьютер с доступом к интернет - ресурсам и соответствующим программным обеспечением;
- 3) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO», Калашниковой Г.А. и Калашникова В.С. «Комплекс геодезических работ при выносе в натуру проектных сооружений. Решение инженерных задач», Солонько Е.В. «Современные технологии геодезических работ»;
- 4) точки установки прибора и вех в лаборатории выбрать самостоятельно.

### **Вопросы к лабораторной работе 1**

1. Методики измерения горизонтальных углов.
2. Определение место нуля, зенитного расстояния и угла наклона.
3. Понятия о кодовых и электронных теодолитах.
4. Особенности устройства электронных теодолитов.
5. Отсчетные устройства в цифровых теодолитах.
6. Точность измерения углов цифровыми теодолитами.
7. Применение лазера для угловых измерений.
8. Фототеодолиты.
9. Состав и порядок работы при теодолитной съемке.
10. Обработка результатов теодолитной съемки. Полевой контроль при теодолитной съемке.
11. Факторы, влияющие на качество измерений при теодолитной съемке.
12. Цель тахеометрической съемки.
13. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
14. Устройство электронных тахеометров.
15. Принцип работы электронных тахеометров.
16. Функциональные возможности электронных тахеометров.
17. Область применения электронных тахеометров.
18. Порядок работы с электронным тахеометром на станции.
19. Создание сети съёмочного обоснования.
20. Съёмка ситуации и рельефа при тахеометрии.
21. Ведение абриса съёмки.
22. Камеральные работы при тахеометрической съёмке. Оценка точности в тахеометрии.
23. Составление топографического плана по результатам тахеометрической съёмки.
24. Понятие об автоматизированных методах топографических съёмок.
25. Приведение тахеометра в рабочее положение.
26. Основные характеристики тахеометров.
27. Автоматизированная обработка материалов электронной тахеометрии.

*Лабораторная работа 2. Тема: «Решение прикладных задач при работе с электронным тахеометром».*

Задание:

- 1) создать в условиях лаборатории микросеть из 4 пунктов;
- 2) выполнить необходимые измерения, обработку полученных данных в ПК CREDO\_DAT;
- 3) сформировать отчетную документацию и графическую часть;

- 4) определить координаты точек по прямой и обратной угловой засечкам;
- 5) определить координаты точки по комбинированной и линейной засечкам;
- 6) определить непреступные расстояния и габариты объектов.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) тахеометр и цифровой теодолит с руководством пользователя, штатив, вешки с отражателями;
- 2) компьютер с доступом к интернет - ресурсам и соответствующим программным обеспечением;
- 3) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO», Калашниковой Г.А. и Калашникова В.С. «Комплекс геодезических работ при выносе в натуру проектных сооружений. Решение инженерных задач», Волковой Е.В. «Производство тахеометрической съемки», Солонько Е.В. «Современные технологии геодезических работ»;
- 4) точки установки прибора в лаборатории и определяемый объект выбрать самостоятельно.

### **Вопросы к лабораторной работе 2**

1. Устройство и принцип работы электронных тахеометров.
2. Область применения электронных тахеометров.
3. Программное обеспечение электронных тахеометров.
4. Порядок работы с электронным тахеометром на станции.
5. Использование электронного тахеометра при разбивочных работах.
6. Создание сети съемочного обоснования.
7. Камеральные работы при тахеометрической съемке.
8. Понятие об автоматизированных методах топографических съемок.
9. Приведение тахеометра в рабочее положение.
10. Основные характеристики тахеометров.
11. Автоматизированная обработка материалов электронной тахеометрии.
12. Программные продукты для автоматизированной обработки материалов тахеометрической съемки.
13. Создание цифровой модели рельефа.
14. Создание цифровой модели местности.
15. Требования к составу и содержанию ЦМР и ЦММ.
16. Нормативные документы, регулирующие качество ЦМР и ЦММ.
17. Область применения цифровых карт.
18. Построение в программном комплексе CREDO топографического плана.
19. Порядок обработки материалов тахеометрической съемки в программе CREDO Dat.
20. Отрисовка ситуации в программы CREDO.
21. Построение рельефа в программе CREDO.

*Лабораторная работа 3. Тема: «Изучение работы цифровых нивелиров».*

Задание:

- 1) изучить устройство цифрового нивелира и его программное обеспечение;
- 2) определить отметки пикетов;
- 3) создать в условиях лаборатории микросеть, выполнить необходимые измерения и обработать полученные данные в ПК CREDO\_DAT;
- 4) сформировать отчетную документацию.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) цифровой и лазерный нивелиры с руководством пользователя, штатив, нивелирные рейки;

- 2) компьютер с доступом к интернет - ресурсам и соответствующим программным обеспечением;
- 3) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO», Солонько Е.В. «Современные технологии геодезических работ»;
- 4) точки сети в лаборатории выбрать самостоятельно.

### **Вопросы к лабораторной работе 3**

1. Классификация нивелиров. Нивелирные рейки.
2. Устройство нивелиров. Поверки и юстировки нивелиров.
3. Для какой цели прокладывают нивелирные ходы?
4. Чем отличается геометрическое нивелирование от тригонометрического?
5. Какими приборами выполняют тригонометрическое нивелирование?
6. Виды нивелирования.
7. Способы геометрического нивелирования.
8. Отметка точки и превышение.
9. Что такое невязка хода и как ее определить?
10. Процедура уравнивания замкнутого нивелирного хода.
11. Лазерные и цифровые нивелиры.
12. Технические характеристики лазерных и цифровых нивелиров и их точность.
13. Область применения лазерных и цифровых нивелиров.
14. Принцип тригонометрического нивелирования.
15. Использование тригонометрического нивелирования на практике.
16. Точность тригонометрического нивелирования.
17. Как происходит оценка точности измерения превышений?
18. Что такое поправка? Как рассчитать поправки в превышения?
19. Вычисление невязки в нивелирных ходах. Правило введения поправок в превышения.
20. В какой системе высот определяют отметки пунктов в нивелирных ходах?
21. Основные источники погрешностей при нивелировании.

*Лабораторная работа 4. Тема: «Решение прикладных задач при работе с цифровыми нивелирами».*

Задание:

- 1) вынести в натуру проектные отметки;
- 2) вынести в натуру проектные уклоны.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) цифровой и лазерный нивелиры с руководством пользователя, штатив, нивелирные рейки;
- 2) компьютер с доступом к интернет - ресурсам и соответствующим программным обеспечением;
- 3) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO», Солонько Е.В. «Современные технологии геодезических работ»;
- 4) точки установки прибора и реек в лаборатории выбрать самостоятельно, отметку исходной точки принять равной 150,00 м, проектную отметку принять равной 150,83 м, проектный уклон 0,005.

### **Вопросы к лабораторной работе 4**

1. Чем отличается геометрическое нивелирование от тригонометрического?
2. Какими приборами выполняют тригонометрическое нивелирование?

3. Виды нивелирования.
4. Способы геометрического нивелирования.
5. Отметка точки и превышение.
6. Что такое невязка хода и как ее определить?
7. Процедура уравнивания замкнутого нивелирного хода.
8. Лазерные и цифровые нивелиры.
9. Технические характеристики лазерных и цифровых нивелиров и их точность.
10. Область применения лазерных и цифровых нивелиров.
11. Принцип тригонометрического нивелирования.
12. Использование тригонометрического нивелирования на практике.
13. Точность тригонометрического нивелирования.
14. Как происходит оценка точности измерения превышений?
15. Что такое поправка? Как рассчитать поправки в превышения?
16. Вычисление невязки в нивелирных ходах. Правило введения поправок в превышения.
17. В какой системе высот определяют отметки пунктов в нивелирных ходах?
18. Основные источники погрешностей при нивелировании.
19. Вынос в натуру проектного уклона.
20. Вынос в натуру проектной отметки и ее передача на монтажные горизонты.

*Лабораторная работа 5. Тема: «Лазерное сканирование».*

Задание:

- 1) изучить принцип работы лазерного сканера;
- 2) изучить устройство лазерных сканеров;
- 3) изучить методы измерения расстояний при сканировании местности;
- 4) ознакомиться с режимами работы блока развертки;
- 5) рассмотреть порядок работы со сканерами на станции;
- 6) ознакомиться с методами обработки результатов НЛС и программными продуктами.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) компьютер с доступом к интернет - ресурсам.

### **Вопросы к лабораторной работе 5**

1. Виды лазерного сканирования.
2. Сущность лазерного сканирования. Достоинства и недостатки лазерного сканирования.
3. Наземное лазерное сканирование.
4. Устройство лазерных сканеров.
5. Дальномерный блок лазерных сканеров. Блок развертки лазера. Приемно-передающий тракт дальномера.
6. Результаты наземного лазерного сканирования (расстояние, интенсивность, реальный цвет).
7. Принцип работы лазерных сканеров.
8. Принцип измерения расстояний в лазерных сканерах.
9. Методы измерения расстояний в лазерных сканерах.
10. Импульсный метод измерения расстояний, его достоинства и недостатки.
11. Фазовый метод измерения расстояний, его достоинства и недостатки.
12. Триангуляционный метод измерения расстояний, его достоинства и недостатки.
13. Режимы работы блока развертки.
14. Технические характеристики лазерных сканеров.
15. Источники ошибок в результатах наземного лазерного сканирования.
16. Точность работы дальномерного блока, ошибки угломерных блоков.
17. Геометрическая точность построения скана.

18. Действия, позволяющие ослабить влияние источников ошибок на точность дальнометрических измерений.
19. Технологическая схема выполнения НЛС и создания моделей местности.
20. Порядок работы на станции с лазерным сканером.
21. Предварительная обработка результатов сканирования, сшивка сканов.
22. Построение трехмерной векторной модели местности.
23. Построение цифровой модели рельефа.
24. Построение цифровых топографических планов и чертежей.
25. Методы внешнего ориентирования сканов.
26. Оценка точности результатов сканирования.
27. Классификация программных продуктов, применяемых при НЛС.
28. Основные функции программных продуктов для обработки НЛС.
29. Контроль точности цифровых моделей.
30. Мобильное лазерное сканирование, его достоинства и недостатки.
31. Область применения мобильного лазерного сканирования.
32. Технология производства мобильного лазерного сканирования.
33. Виды готовой продукции при мобильном лазерном сканировании местности.

*Лабораторная работа 6. Тема: «Изучение работы спутниковых навигационных систем».*

Задание:

- 1) изучить устройство, комплектацию и принцип работы аппаратуры;
- 2) ознакомиться с требованиями нормативно-технической литературы к производству спутниковых измерений;
- 3) выбрать на территории 6 точек, выполнить измерения;
- 4) обработать полученный материал и сформировать отчетную документацию.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) комплект спутниковой геодезической аппаратуры с руководством пользователя;
- 2) компьютер с доступом к интернет - ресурсам и соответствующим программным обеспечением;
- 3) учебно-методические пособия Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ», Байкаловой Т.В. «Геодезические спутниковые навигационные системы», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO», Солонько Е.В. «Современные технологии геодезических работ»;
- 4) выбрать точки на территории АГАУ из числа ОМЗ, закрепленных на местности, координаты исходных пунктов взять из каталога.

#### **Вопросы к лабораторной работе 6**

1. Особенности геодезических измерений спутниковыми методами.
2. Этапы развития спутниковых технологий.
3. Комплект геодезической спутниковой аппаратуры.
4. Принцип определения координат и высот при спутниковых измерениях.
5. Источники погрешностей в спутниковых измерениях и пути их ослабления.
6. Программные продукты для обработки результатов измерений.
7. Процедура уравнивания измерений.
8. Системы координат в спутниковых измерениях.
9. Понятие об инерциальной системе координат.
10. Эфемериды спутника.
11. Понятие об общеземной системе координат.
12. Система координат ПЗ-90.
13. Система координат WGS-84.
14. Локальные референционные системы координат.

15. Система координат СК-42.
16. Система координат СК-95.
17. Системы высот в спутниковых измерениях.
18. Понятие о поверхности эллипсоида, геоида и квазигеоида.
19. Понятие о геодезической и нормальной высоте точки.
20. Система высот БСВ-77.

*Лабораторная работа 7. Тема: «Контрольная съемка. Наблюдения за деформациями инженерных сооружений».*

Задание:

- 1) изучить виды деформаций;
- 2) рассмотреть причины их возникновения;
- 3) изучить методы определения вертикальности, определение кренов и смещений;
- 4) в лаборатории с помощью теодолита определить вертикальность элементов конструкции здания.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) тахеометр или теодолит, штатив, руководство пользователя к геодезическим приборам;
- 2) 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», Солонько Е.В. «Современные технологии геодезических работ»;
- 3) точки установки прибора выбрать самостоятельно.

#### **Вопросы к лабораторной работе 7**

1. Виды смещений и деформаций.
2. Причины деформаций инженерных сооружений.
3. Измерение осадок.
4. Требования к нивелированию осадочных марок.
5. Использование тригонометрического нивелирования при оценке вертикальных смещений.
6. Использование гидростатического нивелирования при оценке вертикальных смещений.
7. Методы наблюдения за горизонтальными смещениями инженерных сооружений.
8. Определение крена зданий башенного типа.
9. Периодичность наблюдений за деформациями инженерных сооружений.
10. Закладка опорных реперов и деформационных марок.
11. Наблюдения за деформациями крупногабаритных сооружений.
12. Как создается планово-высотная основа для строительства?
13. Дайте определение главных, основных и дополнительных осей зданий и сооружений.
14. Приборы для вертикального проецирования.
15. Как происходит передача отметок на дно котлована и монтажные горизонты?
16. Способы выноса в натуру главных осей зданий.
17. Геодезический контроль за установкой колонн в проектное положение.
18. Производство разбивочных работ электронным тахеометром.
19. Исполнительные съемки и исполнительная документация.
20. Особенности геодезических изысканий инженерных сетей.
21. Обмеры зданий и сооружений.
22. Назначение и методы обмерных работ.
23. Способы геодезической съемки существующих инженерных коммуникаций.
24. Назначение плановой геодезической основы.
25. Использование лазерных приборов для автоматизации геодезического контроля.

26. Особенности производства геодезических работ в подземных выработках.
27. Съёмка дна водоема.
28. Съёмка подкрановых путей и рихтовых балок.
29. Геодезические работы при монтаже технологического оборудования.
30. Геодезический контроль за смещением технологического оборудования в процессе эксплуатации.

*Лабораторная работа 8. Тема: «Автоматизированное проектирование геодезических построений в программном комплексе CREDO».*

Задание:

- 1) подготовить растровую подложку, сшить фрагменты в CREDO\_Transform;
- 2) на подготовленной растровой подложке создать проект двух независимых линейно-угловых ходов;
- 3) сформировать отчет и чертежи;
- 4) создать проект линейно-угловых ходов с одной узловой точкой;
- 5) сформировать отчет и чертежи;
- 6) сравнить результаты с проектом независимых ходов.

Исходные данные, геодезические инструменты и оборудование:

- 1) компьютер с установленной программой CREDO и с доступом к интернет - ресурсам;
- 2) учебно-методические пособия Солонько Е.В. «Автоматизированное проектирование геодезических построений в программном комплексе CREDO», Карповой Л.А. «Методические указания к выполнению лабораторных работ в программных продуктах CREDO», Кринкиной Н.И. «Камеральная обработка результатов геодезических работ».

### **Вопросы к лабораторной работе 8**

1. Какие существуют программные продукты для обработки результатов геодезических измерений?
2. В каких программах можно выполнить построение картографических материалов?
3. По какому принципу происходит уравнивание теодолитных ходов в программном комплексе CREDO Dat?
4. Как в CREDO Dat происходит оценка точности и визуализация ошибок?
5. В графическом окне программы CREDO Dat на пунктах теодолитного хода после уравнивания отображаются эллипсы ошибок, что они демонстрируют?
6. В каком виде отображается оценка точности в программе CREDO Dat?
7. По какому принципу происходит уравнивание системы триангуляции в программном комплексе CREDO Dat?
8. В графическом окне программы CREDO Dat на пунктах триангуляции после уравнивания отображаются эллипсы. Что они обозначают и почему на некоторых пунктах отсутствуют эллипсы?
9. В какой системе высот определяют отметки пунктов в нивелирных ходах?
10. По какому принципу происходит уравнивание нивелирных ходов в программном комплексе CREDO?
11. Как в CREDO происходит оценка точности и визуализация ошибок при нивелировании?
12. В графическом окне программы CREDO Dat на пунктах нивелирного хода после уравнивания отображаются концентрические окружности. Что они обозначают?
13. Какие ведомости формируются в программе CREDO после предобработки и после уравнивания? Какая информация в них отражается?
14. Процесс подготовки картографического материала для проектирования в CREDO.
15. Сшивка растров и трансформация.
16. Модули программы CREDO.

17. CREDO\_Transform.
18. CREDO\_Топоплан.
19. CREDO\_Dat.
20. CREDO\_Линейные сооружения.
21. CREDO\_Нивелирование.
22. Перевычисление координат из одной системы в другую в CREDO.
23. Оформление чертежей в программе CREDO.
24. Построение плана и рисовка рельефа в CREDO.
25. ЦММ и ЦМР.
26. Подготовка проектов к экспорту.
27. Импорт результатов измерений с геодезических приборов в программу.
28. Настройка свойств проекта в программе.
29. Форматы файлов, с которыми работает программа CREDO.
30. Рабочее окно CREDO Dat, инструменты программы.

### 3.1.3 Оценивание курсового проекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
<i>Отлично</i>	Работа выполнена в полном объеме, материал изложен последовательно, расчеты выполнены без ошибок, работа оформлена согласно требованиям, 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.	ПК-4
<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.	

### Задание на курсовой проект

1. Подготовить картографический материал для последующего проектирования геодезических сетей (отсканированные фрагменты карты, загрузить в программу CREDO\_Transform и выполнить процедуру привязки растров и трансформирования).
2. Импортировать подготовленное растровое изображение в приложение CREDO\_DAT.
3. Создать на карте сеть, состоящую из исходных пунктов и определяемых. Исходные пункты нанести на карту по известным координатам, приведенным в исходных данных. Рабочие (определяемые) пункты нанести на карту, ориентируясь на отметки этих точек, располагая их на командных высотах.
4. Проанализировать конфигурацию проектируемой сети, определить перечень необходимых измерений (по схеме сети, приведенной в исходных данных). Выполнить все необходимые измерения по карте с помощью инструментов программы и по полученным результатам создать проект геодезической сети 4 класса. Выполнить уравнивание, сфор-

мировать отчетные ведомости и чертежи: «Проект геодезической сети 4 класса» и «План-схема геодезической сети 4 класса. Оценка точности проектируемой сети».

5. Нанести на карту пункты сгущения №1 и №2 (1 разряд), выбрав их местоположение самостоятельно с учетом того, что эти пункты должны быть расположены внутри ранее запроектированной сети 4 класса.

6. Провести проектирование пунктов сгущения №1 и №2 методами: линейно-угловой засечки, линейной засечки, прямой угловой засечки и обратной угловой засечки. Дать оценку точности и сформировать отчетные ведомости по каждому методу проектирования.

7. Выполнить сравнительный анализ полученных результатов. Выбрать наиболее оптимальный вариант создания пунктов сгущения и для данного варианта сформировать все необходимые ведомости и чертежи: «Проектирование пунктов сгущения 1 разряда» и «План-схема сети сгущения 1 разряда. Оценка точности проектируемых пунктов».

8. Разработать рекомендации по методу проведения съёмки и выбору опознавательного знака для закрепления пункта на местности, выбрать геодезические приборы для проведения измерений.

9. Сформировать отчет.

### **Содержание проекта**

Титульный лист

Корректирующий лист

Задание на курсовой проект

Введение (актуальность темы, цель и задачи курсового проектирования, методы).

1 Основные понятия о ГГС и ГСС

1.1 Классификация сетей

1.2 Технические показатели сетей

1.3 Закрепление пунктов на местности

1.4 Методы уравнивания сетей

2 Интерактивное проектирование геодезической сети

2.1 Краткое описание проектируемой сети

2.2 Проектирование геодезической сети 4 класса

2.3 Проектирование сетей сгущения 1 разряда

3 Выбор геодезического оборудования и типа знаков

3.1 Предварительный расчет точности проектируемой сети и обоснование выбора геодезического оборудования

3.2 Закрепление пунктов на местности

Заключение.

Список используемой литературы

Приложение (чертежи)

### **Исходные данные и варианты к курсовому проекту**

Исходные данные для выполнения курсового проекта выдаются каждому студенту индивидуально.

### **Вопросы для подготовки к защите курсового проекта**

1. Основные понятия о геодезических сетях.
2. Назначение ГГС и сетей сгущения.
3. Классификация сетей.
4. Требования к точности в сетях 1 - 4 классов.
5. Технические характеристики сетей сгущения.
6. Принцип, положенный в основу построения государственных геодезических сетей.
7. Основные методы создания и развития ГГС и ГСС.
8. Создание и развития сетей с использованием спутниковой аппаратуры.

9. Что подразумевает понятие «интерактивное проектирование»?
10. Сшивка и трансформирование растровых изображений в CREDO\_Transform.
11. Какие алгоритмы трансформирования реализованы в программе CREDO?
12. Что происходит с растрами при трансформировании?
13. Каковое количество абсолютных и относительных точек необходимо для качественной привязки и сшивки растров?
14. Для какой цели выполняется настройка свойств проекта в CREDO\_DAT и какие параметры при этом задаются?
15. Чем отличается исходный пункт ПВО от рабочего и предварительного?
16. Минимальное количество исходных пунктов, необходимых при проектировании геодезических сетей.
17. Какие величины измеряются при создании триангуляционных сетей?
18. Как происходит процесс уравнивания в программе CREDO\_DAT?
19. Какие алгоритмы уравнивания реализованы в программе CREDO? В чем их суть?
20. Что такое СКО (среднеквадратическая ошибка) и почему оценка точности выполняется именно по этому критерию?
21. Какую информацию несут в себе эллипсы ошибок? Чем отличаются эллипсы ошибок в плане от эллипсов ошибок по высоте?
22. Объяснить суть метода линейно-угловой засечки.
23. Чем отличается метод прямой угловой засечки от обратной угловой засечки?
24. Сущность метода линейной засечки.
25. Каким образом происходит выбор того или иного геодезического оборудования при планировании полевых работ?
26. Генератор отчетов в CREDO\_DAT. Какие ведомости формируются при предварительной обработке и окончательном уравнивании результатов измерений?
27. С помощью каких инструментов можно измерить углы и расстояния на цифровом растровом изображении?
28. Каким образом в графическом окне CREDO\_DAT отображаются результаты измерений?
29. Как формируются чертежи в CREDO и какие элементы на них можно размещать?
30. Что называют цифровыми картами и какие требования к ним предъявляют?
31. Как в программе CREDO выявляются грубые ошибки в измерениях?
32. Какими нормативно-правовыми документами руководствуются при проектировании геодезических сетей?
33. Что влияет на выбор типа центра и наружного знака при закреплении пунктов государственных геодезических сетей и сетей сгущения.
34. На основании какого документа выбирают тип центра?
35. По каким критериям оценивается точность построения в сети?

### 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.	ПК-4
	<i>Хорошо</i>	Обучающийся неполно, но правильно излагает соответствующую тему; допускает 1-2 несущественные ошибки, которые исправляет после замечания преподавателя.	

		давателя; 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. Предмет и задачи дисциплины и связь с другими науками.
2. Краткие сведения из истории развития.
3. Общие требования к организации безопасного ведения геодезических работ.
4. Санитария и гигиена при полевых работах.
5. Передвижение на местности в различных природных условиях, использование транспорта.
6. Правила техники безопасности при работе с геодезическими приборами.
7. Охрана окружающей среды при производстве геодезических работ.
8. Способы измерения длин линий.
9. Оптические дальномеры.
10. Нитяной дальномер.
11. Определение неприступных расстояний.
12. Свето- и радиодальномеры.
13. Лазерные рулетки.
14. Интерферометры.
15. Принцип работы дальномеров, интерферометров и лазерных рулеток. Технические характеристики.
16. Точность измерения расстояний.
17. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов.
18. Классификация теодолитов.
19. Принципиальная схема устройства теодолита. Горизонтальный круг. Отсчетные устройства. Зрительные трубы. Уровни. Вертикальный круг теодолита.
20. Поверки и юстировки теодолита.
21. Установка теодолита в рабочее положение. Измерение горизонтальных углов.
22. Понятие о кодовых и электронных теодолитах. Технические особенности этих теодолитов и точность измерений.
23. Применение лазера для угловых измерений.
24. Фототеодолиты.
25. Состав и порядок работ при теодолитной съемке.
26. Обработка результатов измерений. Построение плана теодолитной съемки.
27. Сущность и способы геометрического нивелирования.

28. Нивелиры и их классификация. Нивелирные рейки. Устройство нивелиров.
29. Поверки и юстировки нивелиров.
30. Понятие о лазерных и цифровых нивелирах. Устройство и принцип работы лазерных и цифровых нивелиров.
31. Технические характеристики лазерных и цифровых нивелиров и точность измерений. Область применения.
32. Принцип тригонометрического нивелирования, цель и сущность измерений.
33. Точность тригонометрического нивелирования, контроль, основные источники погрешностей.
34. Сущность тахеометрической съемки.
35. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Создание сети съемочного обоснования.
36. Съемка ситуации и рельефа. Камеральные работы при тахеометрической съемке.
37. Понятие об автоматизированных методах топографических съемок.
38. Электронная тахеометрическая съемка.
39. Устройство электронного тахеометра и его поверки.
40. Основные характеристики тахеометров. Технические возможности электронных тахеометров.
41. Порядок работы с электронным тахеометром на станции.
42. Программные продукты, предназначенные для автоматизированной обработки геодезической информации.
43. Функциональные возможности ПО Credo.
44. Графический интерфейс и меню программы Credo.
45. Создание проекта в ПО Credo.
46. Импортирование данных с различных электронных приборов и их обработка в ПО Credo.
47. Проектирование и создание классификатора топографических объектов в ПО Credo.
48. Создание цифровой модели местности в ПО Credo.
49. Импортирование данных из других программных продуктов в ПО Credo.

### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Связь дисциплины с другими науками.
3. Исторические аспекты и предпосылки развития дисциплины.
4. Измерение расстояний. Определение непреступных расстояний.
5. Автоматизация линейных измерений. Факторы, влияющие на точность измерения расстояний.
6. Классификация дальномеров. Принцип работы дальномеров.
7. Измерение расстояний свето-, радиодальномерами и лазерными рулетками.
8. Измерение превышений. Виды нивелирования. Ошибки, возникающие при классическом нивелировании.
9. Классификация современных нивелиров. Нивелирные рейки и нивелирные знаки.
10. Устройство лазерных и цифровых нивелиров и их технические возможности.
11. Поверки нивелиров.
12. Нивелирование трассы цифровым нивелиром. Точность нивелирования, факторы, влияющие на точность измерения превышений.
13. Обработка данных, полученных цифровым нивелиром. Построение профиля и проектирование по профилю.
14. Программные продукты, используемые для построения профиля и проектирования.
15. Понятие о трассе линейного сооружения. Пикетаж. Безпикетажное трассирование.
16. Автоматизация угловых измерений.

17. Классификация современных теодолитов. Технические возможности цифровых теодолитов.
18. Устройство цифровых теодолитов. Принцип работы.
19. Измерение вертикальных и горизонтальных углов цифровыми теодолитами. Оценка точности угловых измерений.
20. Цель и задачи топографических съемок. Виды съемок и применяемые приборы.
21. Создание съемочного обоснования для топографической съемки.
22. Автоматизация топографических съемок.
23. Тахеометры и их классификация. Технические характеристики тахеометров.
24. Электронная тахеометрическая съемка. Основные характеристики и устройство электронных тахеометров.
25. Технические возможности электронных тахеометров. Порядок работы с электронным тахеометром на станции.
26. Обработка данных, полученных с тахеометра. Построение цифровой модели местности.
27. Лазерные сканеры для наземных съемок. Устройство, принцип работы, технические характеристики.
28. Использование сканеров для аэросъемки. Принцип работы, обработка полученных данных, точность результатов съемки.
29. Особенности применения современных приборов для разбивочных работ.
30. Контрольная съемка: цель, виды работ, используемые приборы, точность, отчетная документация.
31. Наблюдения за деформациями инженерных сооружений: виды деформаций, приборы и оборудование для наблюдений, периодичность.
32. Особенности применения современных приборов для выноса проекта сооружения на местность.
33. Глобальные спутниковые навигационные системы.
34. Аппаратура пользователей, ее устройство технические характеристики.
35. Абсолютные и дифференцируемые методы спутниковых измерений.
36. Режимы спутниковых измерений. Выбор метода позиционирования.
37. Технология проведения полевых работ с использованием GPS-аппаратуры.
38. Обработка спутниковых измерений.
39. Основные источники ошибок спутниковых наблюдений.
40. Программное обеспечение для обработки полевых измерений.
41. Программные продукты Trimble Geomatics Office и Leica Geo Office. Область применения. Принцип обработки данных.
42. Программное обеспечение Credo. Спектр задач, решаемых с помощью программного обеспечения. Возможности интерактивного проектирования в данной программе.
43. Оценка точности полученных данных в программных комплексах.
44. Графопостроительные программы.

### 3.3 Оценивание ответа на итоговый тест

Шкала оценивания		Критерии оценивания	Компетенция
<i>Зачтено</i>	<i>Отлично</i>	задание выполнено на 75-100%	ПК-4
	<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 ПК-4

1. Деформация сооружения, вызванная равномерным уплотнением грунта под основанием - это:
  - а) крен;
  - б) осадка;
  - в) сдвиг;
  - г) перекос.
2. 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.
3. Виды лазерного сканирования:
  - а) наземное, воздушное и мобильное;
  - б) мобильное и воздушное;
  - в) наземное.
4. Методы измерения расстояний в лазерных сканерах:
  - а) импульсный;
  - б) фазовый;
  - в) триангуляционный;
  - г) все вышеперечисленные элементы.
5. Импульсный метод измерения расстояний основан на:
  - а) на определении разности фаз посылаемых и принимаемых сигналов;
  - б) измерении времени прохождения сигнала от передающего устройства до объекта и обратно;
  - в) использовании метода прямой угловой засечки.
6. Перевод сканов в единую заданную систему координат называется ...
7. Комплекс экономических, инженерных и природоохранных исследований района намечаемого строительства с целью получения данных для принятия решений по общим и частным вопросам проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. – это ...
8. Геодезическая сеть специального назначения, которая создается для геодезического обеспечения государственного земельного кадастра, мониторинга земель, землеустройства и других мероприятий по управлению земельным фондом страны называется...
9. Плоские прямоугольные геодезические координаты пунктов ОМС определяют по наблюдениям ИСЗ ГЛОНАСС и GPS в режиме...
10. Закрепленный на местности пункт государственной нивелирной сети называется,,
11. При производстве геодезических измерений дополнительно измеряют температуру воздуха, влажность, давление.
  - а) да;
  - б) нет.
12. При определении вертикальных смещений разрешено использовать только точные и высокоточные теодолиты и тахеометры.
  - а) да;
  - б) нет.
13. Главным критерием при оценки точности геодезических измерений является среднеквадратическая ошибка.
  - а) да;
  - б) нет.

14. Межевание – это один из видов кадастровых работ, направленных на определение, уточнение и восстановление границ, а также установление его координат.
- а) да;
  - б) нет.
15. Расположите в иерархическом порядке оси инженерных сооружений:
- а) основные;
  - б) главные;
  - в) дополнительные.
16. Расположите в нужном порядке действия при установке тахеометра на станции:
- а) установка зрительной трубы по предмету и по глазу;
  - б) горизонтирование;
  - в) центрирование.
17. Расположите в нужной последовательности создание геодезической разбивочной основы для строительства:
- а) плановая геодезическая основа стройплощадки;
  - б) геодезическая основа территории;
  - в) внешняя геодезическая основа здания или сооружения;
  - г) внутренняя геодезическая основа здания или сооружения.
18. В результате нивелирования трассы получаю:
- а) топографический план;
  - б) схематический чертеж;
  - в) продольный и поперечные профили;
  - г) абрис.
19. Рабочая отметка – это:
- а) отметка исходного репера;
  - б) отметка, передаваемая на монтажный горизонт;
  - в) фактическая отметка земли в конкретной точке;
  - г) разность между проектной и фактической отметками.
20. При наземном лазерном сканировании измеряют;
- а) вертикальные углы;
  - б) горизонтальные углы;
  - в) расстояния;
  - г) вертикальные и горизонтальные углы и расстояния.
21. Целью исполнительной съемки является:
- а) выявление нарушений при возведении сооружения;
  - б) фиксирование фактического положение возведенного сооружения и его элементов;
  - в) обнаружение дефектов в конструкции.
22. Для определения осадки зданий и сооружений допускается применять:
- а) геометрическое и гидростатическое нивелирование;
  - б) тригонометрическое нивелирование;
  - в) фототеодолитную съемку и лазерное сканирование;
  - г) все вышеперечисленные методы.
23. Метод, позволяющий создать цифровую модель окружающего пространства вокруг движущегося транспортного средства посредством представления данного пространства в виде набора точек с пространственными координатами называется...
24. Проекция линии местности на горизонтальную плоскость называется...
25. Комплекс геодезических и земляных работ по преобразованию существующего рельефа земной поверхности на территории строительства в искусственный рельеф, обеспечивающий упорядоченный поверхностный водоотвод, удобства хозяйственного и рекреа-

ционного использования жилых зон, размещение технологических установок называется...

26. Крупномасштабный чертеж, изображающий на плоскости в условных знаках какой-либо участок земной поверхности без учета кривизны уровневой поверхности называется...

27. Установка геодезического прибора над вершиной измеряемого угла называется...

28. Чертеж, содержащий графическое представление информации о расположении проектируемых конструкций, деталей и элементов в привязке к существующим опорным базисам называется...

29. Влияют ли текстура и цвет поверхности на силу отраженного сигнала при лазерном сканировании?

- а) да;
- б) нет.

30. Межевой план это официальный документ, содержащий точные сведения об участке, включая площадь и расположение границ, координаты поворотных точек, а также информацию о предыдущих параметрах надела.

- а) да;
- б) нет.

31. Наблюдение за осадками зданий и сооружений начинают после завершения конструкций нулевого цикла и закладки осадочных знаков.

- а) да;
- б) нет.

32. Для возведения любого по площади объекта в обязательном порядке создается строительная геодезическая сетка.

- а) да;
- б) нет.

33. Расположите в нужном порядке действия при мобильном лазерном сканировании:

- а) мобильное лазерное сканирование;
- б) подготовительные работы;
- в) камеральная обработка данных;
- г) предкамеральная обработка данных.

34. Расположите в нужном порядке действия при создании ОМС:

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

Приложение 1 к фонду оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Современные технологии геодезического производства»

**Лист внесения дополнений и изменений в фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине  
«Современные технологии геодезического производства»**

**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