

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине ОПЦ.04 «Электронные геодезические средства  
измерений»**

Специальности: 21.02.20 Прикладная геодезия

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППССЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2024г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 26.07.2022 г. N 617.

Составители:

доцент, к.с.-х.н., доцент кафедры геодезии  
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



С.А. Макаренко

старший преподаватель кафедры геодезии

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



М.В. Ванеева

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии (протокол №2 от 25.06.2024 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



С.С. Викин

Заведующий отделением СПО



С.А. Горланов

**Рецензент рабочей программы:** Директор ООО «Инженерная геодезия и топография» Веселов В.В.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины ОПЦ.04 «Электронные геодезические средства измерений» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия»

## 1.2. Место дисциплины в структуре ПССЗ

Учебная дисциплина ОПЦ.04 «Электронные геодезические средства измерений» относится к группе дисциплин общепрофессионального цикла.

Дисциплина ОПЦ.04 «Электронные геодезические средства измерений» реализуется в 3 и 4 семестрах - при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 2 года 10 месяцев.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

Содержание дисциплины ОПЦ.04 «Электронные геодезические средства измерений» направлено на достижение следующих **целей**: формирование у обучающихся теоретических знаний, умений и практического опыта по обслуживанию геодезического оборудования, по использованию основных существующих современных видов геодезических приборов, оборудования и технологий при проведении всех видов геодезических работ с использованием современных информационных технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, реализация которых способна обеспечить:

- Формирование знаний основных существующих видов геодезических приборов и систем, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, а так же существующих информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.

- Знание особенностей обслуживания и использования геодезических приборов и систем, и существующих средств поиска, анализа и интерпретации информации.

- Понимание современных информационных технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

В результате освоения учебной дисциплины у учащегося должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.

ПК 4.8. Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального цикла должен:

### **иметь практический опыт**

- проведения исследований, поверок и юстировок геодезических приборов и систем

- в использовании специальных геодезических приборов и инструментов, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии.

**уметь:**

- исследовать, выполнять поверки и юстировки геодезических приборов и систем;  
 - использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии.

**знать:**

- основные существующие виды геодезических приборов и систем  
 - принципы действия и устройство специальных геодезических приборов и инструментов, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии

**1.4. . Общая трудоемкость дисциплины**

Учебная нагрузка (всего) - 108 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 90 часов; самостоятельной работы обучающегося - 12 часа

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебных занятий	Объём часов		
	семестр		Итого
	3	4	
<b>Учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	72	36	108
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	64	26	90
- лекции	32	12	44
- практические занятия	32	12	44
<b>Самостоятельная работа</b>	8	4	12
<b>Руководство практикой</b>	-	-	-
<b>Консультации</b>	-	2	2
<b>ПАгт</b>		6	6
<b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	-	экзамен	экзамен

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ.04 «Электронные геодезические средства измерений»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Электронные автоматизированные средства и методы геодезических измерений</b>		
<b>Тема 1.1. Электронные средства для линейных измерений</b>	<b>Содержание:</b> Принцип работы электронных геодезических светодальномеров. Основные элементы функциональной схемы светодальномера. Конструкция электронных светодальномеров. Методика выполнения измерений расстояний и обработка результатов. Механическая модель светодальномера. Измерение расстояний светодальномером. Изучение комплекта светодальномера.	8
	<b>Практическое занятие №1.</b> Решение задач на принцип работы фазового светодальномера. Измерение расстояний светодальномером.	6
<b>Тема 1.2. Автоматизированные средства для инженерно-геодезических работ</b>	<b>Содержание:</b> Геодезические лазерные сканирующие системы. Технология создания цифровой модели местности. Понятие о географических информационных системах (ГИС) инженерного назначения и технологии их использования для решения задач прикладной геодезии.	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка реферата на тему: «Геодезические лазерные сканирующие системы для создания цифровой модели местности при решении задач прикладной геодезии».	2
<b>Тема 1.3. Электронные теодолиты</b>	<b>Содержание:</b> Назначение и область применения. Подготовка ЭТ к работе.	8

	<p>Работа с внутренней памятью. Измерение углов. Обратная угловая засечка. Ориентирование теодолита относительно исходного дирекционного угла. Калибровки.</p>	
	<p><b>Практическое занятие №2.</b> Изучение электронного теодолита. Начальные установки. Запись результатов измерения во внутреннюю память. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Обратная угловая засечка. Проверки и калибровки теодолита.</p>	10
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка реферата на тему: «Обзор современных электронных теодолитов»</p>	4
<p><b>Тема 1.4.</b> <b>Цифровые нивелиры и лазерные построители плоскости</b></p>	<p><b>Содержание:</b> Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров. Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.</p>	4
	<p><b>Практическое занятие №3.</b> Изучение устройства электронного и цифрового нивелира.</p>	2
<p><b>Тема 1.5.</b> <b>Электронные тахеометры</b></p>	<p><b>Содержание:</b> Назначение и область применения. Основные элементы конструкции тахеометра. Подготовка к работе и установка инструмента. Поверки и юстировки. Работа с внутренней памятью. Запись данных о станции. Измерение горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов. Измерение расстояний. Координатные измерения. Обратная засечка. Вынос координат в натуру. Определение недоступного расстояния. Определение высоты сооружений.</p>	10

	Измерение площадей.	
	<p><b>Практическое занятие №4.</b>  Изучение электронного тахеометра Подготовка ЭТ к работе. Установка инструмента.  Работа с внутренней памятью.  Поверки тахеометра.  Запись данных о станции.  Измерение горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов.  Измерение углов и расстояний.  Координатные измерения.  Тахеометрическая съемка.  Сохранение файла работы.  Обработка тахеометрической съемки в AutoCAD Civil 3D.  Вынос координат в натуру.  Определение высоты недоступного объекта.  Измерение площадей.</p>	16
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка реферата на тему: «Обзор современных электронных тахеометров»	4
<b>Тема 1.6. Основы геоинформационных технологий в геодезических изысканиях</b>	<p><b>Содержание:</b>  Понятие о геоинформационных (ГИС) технологиях.  Растровые и векторные цифровые модели местности.</p>	4
	<p><b>Практическое занятие №5.</b>  Ознакомление с основным функционалом и командами ГИС-программы AutoCAD Civil 3D  Создание простейших форм и объектов в программе AutoCAD Civil 3D  Создание и редактирование цифровой модели местности в программе AutoCAD Civil 3D  Начальная обработка растрового изображения в программе AutoCAD Civil 3D  Создание типовой базы данных в программе Microsoft Office Excel  Формирование связей векторных объектов местности с определенной информацией, хранящейся в созданной базе данных.</p>	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка реферата на тему: «Геодезические методы создания цифровой модели местности для решения задач прикладной геодезии».	4
<b>Тема 1.7. Глобальная спутниковая</b>	<p><b>Содержание:</b>  Общие сведения.</p>	6

<b>навигационная система позиционирования</b>	Принцип измерения расстояния от приемника до спутника. Аппаратура пользователей. Приемники GPS. Измерения спутниковой аппаратурой.	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Ознакомление с пользовательской спутниковой аппаратурой	4
	<b>Консультации</b>	2
<b>ВСЕГО</b>		102

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- мозговой штурм;
- круглый стол;
- семинар;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- деловые и ролевые игры;
- психологические и иные тренинги;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
1	Практическое занятие	Изучение электронного теодолита	Кейс-задание и др
2	Практическое занятие	Поверки и юстировки высокоточных электронных теодолитов.	Кейс-задание и др.
3	Практическое занятие	Изучение электронного тахеометра Работа на станции..	Кейс-задание и др.
4	Практическое занятие	Поверки тахеометра.	Кейс-задание и др.
5	Практическое занятие	Поверки и юстировки точных и электронных нивелиров.	Кейс-задание и др.

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС			
2024-2025	1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2023 – 21.12.2023
	2.	Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)	12.10.2022 – 11.10.2023
	3.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	4.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)	01.01.2023 – 31.12.2023
	5.	Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	6.	Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
	7.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 — 28.03.2022 (продлонгация до 28.03.2027)
	8.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

#### 3.2.1. Основные источники:

1. Ванеева М. В. Электронные геодезические приборы для землеустроительных работ: учебное пособие / М. В. Ванеева, С. А. Макаренко; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 296 с. — <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128760.pdf>>.

2. Кузнецов П.Н. Геодезия. Часть I [Электронный ресурс] : учебник / П.Н. Кузнецов .— Геодезия. Часть I, 2018-08-25 .— Москва : Академический Проект, 2020 .— 256 с.

3. Дьяков, Б. Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник для спо / Б. Н. Дьяков, А. А. Кузин, В. А. Вальков ; Дьяков Б. Н., Вальков В. А. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 .— 296 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-507-45566-9 .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/276401>> .— <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/276401.jpg>>. [ЭИ] [ЭБС Лань]

4. Поклад Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Гриднев ; Г.Г. Поклад .— Геодезия, 2013 .— 544 с [ЭИ]— <URL:<https://www.iprbookshop.ru/110090.html>>.

5. Поклад Г.Г. Практикум по геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Чучукин ; Н.С. Анненков ; Г.Г. Поклад ; О.В. Есенников ; С.П. Гриднев ; А.Н. Сячинов 2015 .— 488 с [ЭИ] [ЭБС IPRBooks]

#### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. Брынь М. Я. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс / Брынь М.Я., Богомолова Е.С., Коугия В.А., Лёвин Б.А. — Москва : Лань", 2023 . [ЭИ]— <URL:<https://e.lanbook.com/book/341231>> .

2. Шумаев, К. Н. Геодезия. Электронные теодолиты технической точности VEGA И CST/berger [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / К. Н. Шумаев .— Красноярск : КрасГАУ, 2020 .— 58 с. — Книга из коллекции КрасГАУ - Инженерно-технические науки .— <URL:<https://e.lanbook.com/book/187371>> .— <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/187371.jpg>> [ЭИ] [ЭБС Лань]

3. Слесарчук В.А. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Слесарчук .— Нормирование точности и технические измерения, 2016 .— 228 с .— <URL: <https://profspo.ru/books/67665>

### 3.2.3. Методические издания

1. Ванеева М.В. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Геодезия»: Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки / М.В. Ванеева, А.А. Черемисинов. – Воронеж: ВГАУ, 2013

2. Ванеева М.В. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по курсу «Геодезия» на тему: Техническое нивелирование / М.В. Ванеева, Н.С. Анненков, С.А. Макаренко, А.А. Черемисинов. – Воронеж : ВГАУ, 2014

3. Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки : методические указания к самостоятельному выполнению расчетно-графической работы по курсу "Геодезия" для студентов 2 курса очного и заочного отделения, обучающихся по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: М. В. Ванеева, С. А. Макаренко].— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 42 с. : ил. — Библиогр.: с. 4, 42 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m135543.pdf>

4. Электронные геодезические средства измерений [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост. С. А. Макаренко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 500 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9266.pdf>>.

### 3.2.4. Периодические издания

1. Геодезия и картография : научно-технический и производственный журнал / учредитель : Главное управление геодезии и картографии .— Москва : Государственный картографический и геодезический центр, 1956- .

2. Геопрофи : научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации / Информационное агентство "ГРОМ" .— Москва : Проспект, 2011 .—

3. Вестник Росреестра : официальное издание / учредители : Федеральная служба государственной регистрации, ФГУП "Федеральный кадастровый центр "Земля" .— Москва : Земля, 2009- .—

4. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель : научно-практический ежемесячный журнал / учредитель : Академия общественно-экономических наук .— Москва : Просвещение, 2005- .—

5. Вестник Воронежского государственного аграрного университета : теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 1998- .—

### 3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Геоинформационная система ArcGIS Workstation	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения учебных занятий. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225

<p>Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228</p>
<p>Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120</p>
<p>Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120, 210, 223, 224, 226, 229, 230, 232</p>

Для самостоятельной работы

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228</p>

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ , КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы оценки
ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по использованию современных информационных технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ПК 4.8. Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проведению исследований, поверок и юстировок геодезических приборов и систем.	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.

### 4.2. Критерии оценки результатов обучения

#### 4.2.1. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### 4.2.2. Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач.

	Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

#### 4.2.3. Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 51%

#### 4.2.4. Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

#### Устный опрос

- 1.Современные геодезические приборы применяемые при проложении теодолитных и тахеометрические ходы.
- 2.Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
- 3.Автоматизация камеральных работ при производстве тахеометрической съемки
- 4.Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.
- 5.Принцип работы электронных геодезических светодальномеров.
- 6.Основные элементы функциональной схемы светодальномера.
- 7.Конструкция электронных светодальномеров.

- 8.Методика выполнения измерений расстояний и обработка результатов.
- 9.Механическая модель светодальномера.
- 10.Измерение расстояний светодальномером.
- 11.Изучение комплекта светодальномера.
- 12.Технология создания цифровой модели местности.
- 13.Геодезические лазерные сканеры применяемые для решения задач прикладной геодезии.
- 14.Понятие о географических информационных системах (ГИС) инженерного назначения и технологии их использования для решения задач прикладной геодезии.
- 15.Способы нивелирования поверхности.
- 16.Устройство и применение электронных нивелиров при решении задач прикладной геодезии.
- 17.Устройство и применение лазерных нивелиров при решении задач прикладной геодезии.
- 18.Изучение электронного теодолита. Начальные установки.
- 19.Запись результатов измерения во внутреннюю память.
- 20.Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
- 21.Обратная угловая засечка.
- 22.Проверки и калибровки теодолита.
- 23.Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров.
- 24.Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.
- 25.Подготовка ЭТ к работе. Установка инструмента.
- 26.Работа с внутренней памятью.
- 27.Поверки тахеометра.
- 28.Запись данных о станции.
- 29.Измерение горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов.
- 30.Измерение углов и расстояний.
- 31.Координатные измерения ЭТ.
- 32.Тахеометрическая съемка ЭТ.
- 33.Сохранение файла работы ЭТ.
- 34.Обработка тахеометрической съемки в AutoCAD Civil 3D.
- 35.Вынос координат в натуру ЭТ.
- 36.Определение высоты недоступного объекта ЭТ.
- 37.Измерение площадей ЭТ.
- 38.Понятие о геоинформационных (ГИС) технологиях.
- 39.Растровые и векторные цифровые модели местности.
- 40.Ознакомление с основным функционалом и командами ГИС-программы AutoCAD Civil 3D.
- 41.Создание простейших форм и объектов в программе AutoCAD Civil 3D.
- 42.Создание и редактирование цифровой модели местности в программе AutoCAD Civil 3D.
- 43.Начальная обработка растрового изображения в программе AutoCAD Civil 3D.
- 44.Создание типовой базы данных в программе Microsoft Office Excel.
- 45.Формирование связей векторных объектов местности с определенной информацией, хранящейся в созданной базе данных.
- 46.Принцип измерения расстояния от приемника до спутника.
- 47.Глобальные навигационные спутниковые системы.
48. Понятие о спутниковых измерениях. Понятие об эфемеридах.
- 49.Аппаратура пользователей. Приемники GPS.
50. Измерения спутниковой аппаратурой.

## Задачи

*Задача 1.*

Рассчитать расстояние  $D=3173\text{м}$  между визирной целью и светодальномером, если известна поправка за погодные условия  $k_{\text{п}}=1,9\text{ мм}$ , за постоянную дальномера  $k_f=+0,4\text{ мм}$ , за уход частоты  $\Delta D_{\text{ц}}=0,3\text{мм}$  и за угол наклона  $2^{\circ}30'$ ?

*Задача 2.*

Рассчитать расстояние  $D=1573\text{м}$  между визирной целью и светодальномером, если известна поправка за погодные условия  $k_{\text{п}}=1,5$ , за постоянную дальномера  $k_f=-0,4$ , за уход частоты  $\Delta D_{\text{ц}}=0,3\text{мм}$  и за угол наклона  $2^{\circ}30'$ ?

*Задача 3*

Рассчитать горизонтальное проложение  $d=4115\text{м}$  между визирной целью и светодальномером, если превышение  $h=2,53\text{м}$ ?

*Задача 4.*

Рассчитать горизонтальное проложение  $d=2211\text{м}$  между визирной целью и светодальномером, если превышение  $h=4,53\text{м}$ ?

*Задача 5.*

В треугольнике трилатерации светодальномером измерены стороны  $S_1=1246,59\text{м}$ ,  $S_2=1359,45\text{м}$  и  $S_3=856,42\text{м}$ . Определите углы треугольника.

*Задача 6.*

Рассчитать МО и угол наклона линии, измеренный электронным теодолитом, если отсчеты  $\text{КЛ}=1^{\circ}55'$ ,  $\text{КП}=177^{\circ}58'$

*Задача 7.*

Определить высоту точки В, если известны превышение  $h_{\text{ВА}}=-6,52\text{м}$  и высота точки  $H_{\text{А}}=124,30\text{м}$ .

*Задача 8.*

Вычислите поправку в превышение в тахеометрическом ходе длиной  $L=3,58\text{км}$ , если высотная невязка хода  $fh=-0,49\text{м}$ , а длина стороны  $d=378,54\text{м}$ .

*Задача 9.*

Рассчитайте превышение между точками тахеометрического хода, если дальномерное расстояние  $L=102,4\text{М}$ , угол наклона  $v=-6^{\circ}30'$ , высота прибора  $i=1,50\text{м}$ , высота визирования  $V=2,00\text{М}$ .

*Задача 10.*

Рассчитайте превышение между точками тахеометрического хода, если дальномерное расстояние  $L=80,4\text{М}$ , угол наклона  $v=-15^{\circ}00'$ , высота прибора  $i=1,52\text{м}$ , высота визирования  $V=2,00\text{М}$ .

### **Тестовые задания**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Автоматизации геодезических измерений предназначена для:
  - 1 автоматического производства карт при решении задач прикладной геодезии
  - 2 облегчения выполнения и повышение точности полевых геодезических работ

- 3                   облегчения измерений и производительности труда, повышение точности полевых и камеральных геодезических работ

*Выберите один правильный ответ.*

2.       Что измеряется при определении расстояния при помощи светодальномера – электронного тахометра:

- 1           частота колебания
- 2           разность фаз колебания
- 3           период колебания
- 4           время прохождения сигнала

*Выберите один правильный ответ.*

3. В светодальномерах масштабную частоту опорного сигнала вырабатывает:

- 1           генератор гетеродин
- 2           модулятор оптического излучения
- 3           источник излучения
- 4           генератор масштабной частоты

*Выберите один правильный ответ.*

4. Как называется способ измерения расстояний при помощью светодальномера:

- 1           импульсный
- 2           фазово-частотный
- 3           импульсно-фазовый
- 4           фазовый

*Выберите один правильный ответ.*

5. Атенюатор предназначен для:

- 1           усиления сигнала
- 2           определения контрольного отсчета
- 3           концентрации оптического излучения
- 4           ослабления сигнала

*Выберите несколько правильных ответов.*

6. Блок контрольного отсчета светодальномера предназначен для:

- 1           определения поправки за температуру и давления
- 2           определения контрольного отсчета
- 3           концентрации оптического излучения
- 4           установки на табло паспортного значения контрольного отсчета

*Выберите один правильный ответ.*

7. Где используются светодальномеры:

- 1           в триангуляции
- 2           в процессе мензуральной съемки
- 3           при спутниковом позиционировании
- 4           в линейно-угловых измерениях при решении задач прикладной геодезии

*Выберите один правильный ответ.*

8. Электронный теодолит измеряет:

- 1           азимуты
- 2           координаты точек
- 3           расстояния

4 горизонтальные и вертикальные углы

*Выберите несколько правильных ответов.*

9. На результаты измерения горизонтальных углов электронным теодолитом влияет:

- 1 место нуля
- 2 центрирование теодолита
- 3 коллимационная погрешность
- 4 высота теодолита

*Выберите один правильный ответ.*

10. Какие геодезические приборы включает в себя тахеометр:

- 1 теодолит и нивелир
- 2 светодальномер и нивелир
- 3 теодолит, нивелир и светодальномер
- 4 теодолит и светодальномер

*Выберите один правильный ответ.*

11. Что измеряет электронный тахеометр:

- 1 координаты точек
- 2 углы и превышения
- 3 углы, расстояния, координаты и высоты точек
- 4 углы и наклонное расстояние

*Выберите один правильный ответ.*

12. Превышения электронным тахеометром определяются методом:

- 1 тригонометрического нивелирования
- 2 геометрического нивелирования
- 3 микро nivelирования
- 4 технического нивелирования

*Выберите несколько правильных ответов.*

13. Электронный тахеометр может использоваться для:

- 1 выноса в натуру проектных точек
- 2 решения обратной линейной засечки
- 3 решения прямой угловой засечки
- 4 решения обратной линейно-угловой засечки

*Выберите один правильный ответ.*

14. Что измеряет электронный нивелир:

- 1 превышения, горизонтальные углы и расстояния
- 2 превышения
- 3 превышения, вертикальные углы и расстояния
- 4 углы, расстояния, превышения и высоты точек

*Выберите один правильный ответ.*

15. Превышения электронным нивелиром определяются методом:

- 1 технического нивелирования
- 2 микро nivelирования
- 3 тригонометрического нивелирования
- 4 геометрического нивелирования

*Выберите один правильный ответ.*

16. Компенсатор служит для:

- 1 горизонтирования прибора
- 2 автоматического взятия отсчета по рейки
- 3 фокусировки на рейку
- 4 автоматического поддержания оптической оси нивелира в горизонтальном положении

*Выберите один правильный ответ.*

17. С помощью встроенной в прибор стандартной программы можно:

- 1 автоматически вычислить превышения и горизонтальные углы
- 2 автоматически выполнить юстировку прибора
- 3 автоматически вычислить превышения, горизонтальные углы и выполнить юстировку прибора
- 4 автоматически вычислить превышения, горизонтальное проложение и уравнивать нивелирный ход

*Выберите несколько правильных ответов.*

18. Лазерный нивелир используют:

- 1 для монтажа окон, дверей, стенных перегородок
- 2 для выполнения теодолитной съемки
- 3 для проецирования на поверхность точки, линии и плоскости
- 4 для выполнения высотной съемки

*Выберите один правильный ответ.*

19. При лазерном сканировании применяют метод:

- 1 способ перпендикуляров
- 2 способ обхода
- 3 створная засечка
- 4 полярный способ

*Выберите один правильный ответ.*

20. Лазерный сканер при сканировании местности формирует:

- 1 «облако точек»
- 2 топографическую карту
- 3 тематическую карту

*Выберите один правильный ответ.*

21. Цифровая модель местности (ЦММ) это:

- 1 совокупность данных, таких как плановые координаты и высоты, о множестве ее точек
- 2 совокупность данных, таких как высотные координаты, о множестве ее точек
- 3 совокупность данных, таких как плановые координаты, о множестве ее точек

*Выберите один правильный ответ.*

22. Принцип измерения расстояния от приемника до спутника используется:

- 1 импульсный способ измерения
- 2 импульсно-частотный способ измерения
- 3 фазовый способ измерения
- 4 фазово-частотный способ измерения

*Выберите один правильный ответ.*

23. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС состоит:

- 1 из 24 спутников вращающихся по 4 орбитам
- 2 из 24 спутников вращающихся по 3 орбитам
- 3 из 27 спутников вращающихся по 4 орбитам
- 4 из 27 спутников вращающихся по 6 орбитам

*Выберите один правильный ответ.*

24. Глобальная навигационная спутниковая система GPS состоит:

- 1 из 24 спутников вращающихся по 3 орбитам
- 2 из 24 спутников вращающихся по 4 орбитам
- 3 из 27 спутников вращающихся по 4 орбитам
- 4 из 27 спутников вращающихся по 3 орбитам

*Выберите один правильный ответ.*

25. При наблюдениях на исходных пунктах применяют спутниковые приемники:

- 1 односистемные двухчастотные
- 2 односистемные одночастотные
- 3 двухсистемные двухчастотные и более

*Выберите один правильный ответ.*

26. В какой системе координат получают координаты точек, пользуясь системой спутниковых наблюдений ГЛОНАСС:

- 1 СК-42
- 2 СК-95
- 3 ПЗ-90
- 4 WGS-84

*Выберите один правильный ответ.*

27. В какой системе координат получают координаты точек, пользуясь системой спутниковых наблюдений GPS:

- 1 СК-42
- 2 СК-95
- 3 ПЗ-90
- 4 WGS-84

*Выберите один правильный ответ.*

28. Исходные файлы с данными полевых журналов электронных тахеометров можно обработать в программах:

- 1 AutoCAD, Credo\_DAT
- 2 Windows-98, Windows-XP
- 3 Windows-Vista
- 4 Компас

*Выберите один правильный ответ.*

29. Растровые цифровые модели местности это:

- 1 модели данных строятся на векторах, занимающих часть пространства
- 2 модели данных строятся из ячеек (пикселей) занимающих все пространство
- 3 модели их последовательности координат

*Выберите один правильный ответ.*

30. Векторные цифровые модели местности

- |   |   |
|---|---|
| 1 | модели данных строятся на векторах, занимающих часть пространства |
| 2 | модели данных строятся из ячеек (пикселей)                        |
| 3 | модели их последовательности координат                            |
| 4 | модели данных строятся на векторах, занимающих все пространство   |

#### **4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы к экзамену**

- 1.Современные геодезические приборы применяемые при проложении теодолитных и тахеометрические ходы.
- 2.Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети.
- 3.Автоматизация камеральных работ при производстве тахеометрической съемки
- 4.Правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.
- 5.Принцип работы электронных геодезических светодальномеров.
- 6.Основные элементы функциональной схемы светодальномера.
- 7.Конструкция электронных светодальномеров.
- 8.Методика выполнения измерений расстояний и обработка результатов.
- 9.Механическая модель светодальномера.
- 10.Измерение расстояний светодальномером.
- 11.Изучение комплекта светодальномера.
- 12.Технология создания цифровой модели местности.
- 13.Геодезические лазерные сканеры применяемые для решения задач прикладной геодезии.
- 14.Понятие о географических информационных системах (ГИС) инженерного назначения и технологии их использования для решения задач прикладной геодезии.
- 15.Способы нивелирования поверхности.
- 16.Устройство и применение электронных нивелиров при решении задач прикладной геодезии.
- 17.Устройство и применение лазерных нивелиров при решении задач прикладной геодезии.
- 18.Изучение электронного теодолита. Начальные установки.
- 19.Запись результатов измерения во внутреннюю память.
- 20.Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
- 21.Обратная угловая засечка.
- 22.Проверки и калибровки теодолита.
- 23.Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров.
- 24.Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.
- 25.Подготовка ЭТ к работе. Установка инструмента.
- 26.Работа с внутренней памятью.
- 27.Поверки тахеометра.
- 28.Запись данных о станции.
- 29.Измерение горизонтальных, вертикальных и дирекционных углов.
- 30.Измерение углов и расстояний.
- 31.Координатные измерения ЭТ.
- 32.Тахеометрическая съемка ЭТ.
- 33.Сохранение файла работы ЭТ.
- 34.Обработка тахеометрической съемки в AutoCAD Civil 3D.
- 35.Вынос координат в натуру ЭТ.

- 36.Определение высоты недоступного объекта ЭТ.
- 37.Измерение площадей ЭТ.
- 38.Понятие о геоинформационных (ГИС) технологиях.
- 39.Растровые и векторные цифровые модели местности.
- 40.Ознакомление с основным функционалом и командами ГИС-программы AutoCAD Civil 3D
- 41.Создание простейших форм и объектов в программе AutoCAD Civil 3D.
- 42.Создание и редактирование цифровой модели местности в программе AutoCAD Civil 3D.
- 43.Начальная обработка растрового изображения в программе AutoCAD Civil 3D.
- 44.Создание типовой базы данных в программе Microsoft Office Excel.
- 45.Формирование связей векторных объектов местности с определенной информацией, хранящейся в созданной базе данных.
- 46.Принцип измерения расстояния от приемника до спутника.
- 47.Глобальные навигационные спутниковые системы.
48. Понятие о спутниковых измерениях. Понятие об эфемеридах.
- 49.Аппаратура пользователей. Приемники GPS.
50. Измерения спутниковой аппаратурой.

