

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 23.04.2025 10:56:46
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506475208a5c93ea97a503b672

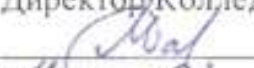
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

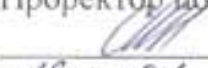
СОГЛАСОВАНО

Директор Колледжа АПТ

 М.А. Савин
«16» 01 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С.И. Завалишин
«16» 01 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА
ОП.04 ЭЛЕКТРОННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Барнаул 2025

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «ЭЛЕКТРОННЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. №) и в соответствии с примерной рабочей программой по дисциплине ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений», разработанной ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирский техникум геодезии и картографии (НТГиК СГУГиТ) (Утверждено приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-162 от 07.04.2023г.)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Область применения программы

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины

2. Структура и содержание учебной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины

3.1. Образовательные технологии

3.2. Требования к минимальному техническому оснащению

3.3. Информационное обеспечение обучения

4. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений» является частью основной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы: учебная дисциплина ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений» относится к общепрофессиональному циклу обязательной части ФГОС по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Цель: в результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками;
- выполнять поверки и юстировки электронных приборов;
- использовать электронные методы измерений при выполнении геодезических работ на местности и топографических съемках;

знать:

- принцип работы и устройство геодезических электронных измерительных приборов и систем;
- возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся осваивают элементы *профессиональных компетенций*:

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.

В результате освоения дисциплины достигаются *личностные результаты*:

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 10 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников

природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

ЛР 15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем

ЛР 16 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности

ЛР 17 Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

ЛР 19 Пропагандирующий охрану окружающей среды и готовый учувствовать в развитии экологического добровольчества

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	62
в том числе:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	32
в том числе:	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Электронные средства и методы геодезических измерений			
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	2	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1. Развитие электронных средств и методов геодезических измерений. Место электронных средств и методов геодезических измерений (ЭСиМГИ) в геодезическом производстве. Применение ЭСиМГИ в науке и народном хозяйстве.	1	
	2. Принципы работы GNSS аппаратуры.	1	
Тема 1.2. Теоретические основы электронных геодезических средств измерений	Содержание учебного материала	3	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1.Косвенные методы измерений.	1	
	2.Выбор носителя информации. Характеристика некоторых участков спектра электромагнитных волн. Измерение малых временных интервалов.		
	3.Принцип действия электронных приборов.	1	
	4.Основные характеристики электромагнитных волн. Модуляция электромагнитных волн. Выбор несущих волн.		
	5.Импульсный и фазовый способы измерения расстояний.	1	
6.Лазеры. Устройство лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров (например, лазерные рулетки).			
Тема 1.3. Электронные геодезические средства для линейных измерений	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1. Принцип работы электронных геодезических светодальномеров.	1	
	2. Основные элементы функциональной схемы светодальномера. Упрощенная схема импульсного и фазового светодальномеров.	1	
	3.Схема радиодальномеров. Основные характеристики радиодальномеров.	1	
	4.Основное уравнение фазовой дальнометрии.	1	
5.Разрешение неоднозначности. Методы разрешения неоднозначности.			

	6. Конструкция электронных светодальномеров.	1	
	7. Методика выполнения измерений расстояний и обработка результатов дальномерных измерений. Влияние атмосферы на дальномерные измерения. Скорость распространения электромагнитных волн. Метеорологическая поправка. Приборные поправки дальномеров. Взаимосвязь между длиной линии и измеренным значением. Точки относимости дальномера. Линия ОКЗ. Поправка за приведение линии к центрам пунктов. Приведение наклонной дальности к горизонту. Редуцирование измеренных расстояний на поверхность референц-эллипсоида и на плоскости в проекции Гаусса-Крюгера. Оценка точности.	1	
Тема 1.4. Электронные геодезические средства для линейных и угловых измерений	Содержание учебного материала	22	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1. Электронные теодолиты	1	
	2. Электронные тахеометры.	1	
	3. Методика работы с тахеометром при координатных определениях.	1	
	4. Работа с тахеометром при инженерно-геодезических измерениях.	1	
	5. Методика выполнения работ при тахеометрической съемке.	1	
	6. Лазерные сканеры.	1	
	В том числе практических занятий	16	
	Практическое занятие №1. Изучение устройства и порядка работы лазерного безотражательного дальномера Disto A5 фирмы Leica. Выполнение измерений лазерной рулеткой. Определение точности измерения лазерной рулеткой. Анализ и вывод по выполнению оценки точности результатов измерений.	2	
	Практическое занятие №2. Знакомство с электронной версией тахеометров: 3Та5, Trimble 3305 DR, Pentax 325, Spectra Precision TS 515.	2	
	Практическое занятие №3. Изучение электронного теодолита ТЕО 20 (Измерение горизонтальных и вертикальных углов, расстояний).	2	
	Практическое занятие №4. Работа с симулятором программы Leica Captivate.	2	
	Практическое занятие №5. Изучение конструкции тахеометров: Leica TCR 405, Leica TS16, Leica TS07.	2	
	Практическое занятие №6. Выполнение задач на тахеометрах: Leica TCR 405, Trimble 3305 DR, Pentax 325, Spectra Precision TS 515: -ввод данных в тахеометр. Импорт; -вывод данных из тахеометра. Экспорт; -настройки тахеометра. Установки тахеометра. Поверки тахеометра; - выполнение измерений углов и расстояний; - привязка тахеометра на исходном пункте;	4	

	- обратные засечки для определения координат станций; - определение координат полярным способом; - определение координат со смещенным отражателем; - определение площади; - определение высоты недоступной точки; - вынос точек в натуру; - проложение теодолитного хода		
	Практическое занятие №7. Выполнение типовых задач на тахеометре по стандартам WorldSkills Russia (WSR).	2	
Тема 1.5. Цифровые нивелиры и лазерные построители плоскости, лазерные сканеры	Содержание учебного материала	8	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1.Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров.	1	
	2.Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.	1	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие №8. Знакомство с конструкцией и методикой измерений превышений нивелирами: Setl AT-24D, Dini 12.	1	
	Практическое занятие №9. Вынос в натуру отметки нивелиром: Setl AT-24D, Dini 12.	2	
	Практическое занятие №10. Определение превышений по методике технического нивелирования оптическим нивелиром Setl AT-24D. Определение превышений по методике IV и II классов цифровым нивелиром Dini 12.	2	
	Практическое занятие №11. Знакомство с работой лазерного построителя плоскости «Лимка-Зенит», «Лазурь», VEGA LP 6.	1	
Тема 1.6. Поверки и юстировки линейных и линейно-угловых электронных средств измерений	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1. Источники погрешностей измерений линейных и угловых величин.	1	
	2. Циклическая погрешность и способы её определения.	1	
	3. «Постоянная» светодальномера и способ её определения.	1	
	4. Метрологические поверки электронных средств.	1	
Тема 1.7. Трассопоисковое оборудование, георадары	Содержание учебного материала	3	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	1.Устройство и применение трассопоискового оборудования и георадаров.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие №12. Знакомство с конструкцией и методикой измерений трассопоисковым оборудованием: ИТ-4, ИК-50, С.А.Т. & Genny.	2	
Тема 1.8.	Содержание учебного материала	12	

Спутниковое оборудование	1.Общие сведения об определении положения точек по спутникам.	1	ПК 1.2, ПК 4.8 ЛР 6,10, 15,16,19
	2.Спутниковые системы навигации: NAVSTAR, ГЛОНАСС, Galileo, Compas.	1	
	3.Оборудование и методы измерений, используемые в спутниковой геодезии.	1	
	4.Способы спутниковых измерений.	1	
	5.Обработка спутниковых измерений.	1	
	6.Применение спутниковых геодезических систем.	1	
	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие №13. Изучение спутникового оборудования Leica 1200, интерфейса ПО контроллера и офисного ПО LGO. Работа в режиме RTK.	2	
	Практическое занятие №14. Изучение спутникового оборудования Leica GS16, GS07, интерфейса ПО контроллера Leica Captivate и офисного ПО Leica Infinity. Работа в режиме RTK. Выполнение конкурсных заданий и подготовка к демонстрационному экзамену по стандартам WSR.	4	
	Практическое занятие №15. Знакомство с конструкцией и методикой измерений навигационных приемников: Garmin eTrex Vista, Garmin eTrex 10/20. Получение и введение элементов перехода между координатными системами WGS-84 и пользовательской системой координат.	2	
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		62	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Образовательные технологии

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений» применяются следующие образовательные технологии:

- проблемное обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы обучения;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно-коммуникационные технологии.

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий».

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- ПК, мультимедийная установка, экран
- Комплект презентаций.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Макаров, К.Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 243 с.

Дополнительные источники:

1. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>
4. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.

Основные электронные издания:

1. Стародубцев, В.И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 136 с.
2. Голованов, В. А. Маркшейдерские и геодезические приборы: учебное пособие для СПО / В. А. Голованов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения устного опроса, тестирования, выполнения заданий на практических занятиях.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<u>Знания:</u> - принцип работы и устройство геодезических электронных измерительных приборов и систем; - возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов	- разбирается в устройстве геодезических электронных измерительных приборов и систем, понимает принцип их работы; - знает, какие возможности компьютерных и спутниковых технологий могут быть использованы для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов	- оценка качества знаний при выполнении практических работ; - устный опрос; - тестирование; - дифференцированный зачет
<u>Умения:</u> - работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками; - выполнять поверки и юстировки электронных приборов; - использовать электронные методы измерений при выполнении геодезических работ на местности и топографических съемках	- умеет работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками для решения различных производственных задач; - выполняет поверки и юстировки электронных приборов; - уверенно использует электронные методы измерений при выполнении геодезических работ на местности и топографических съемках	- оценка качества знаний при выполнении практических работ; - устный опрос; - тестирование; - дифференцированный зачет