

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно - строительный университет»
(ГБОУ АО ВО АГАСУ)
КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКОНОМИКИ АГАСУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ. 04 Электронные и геодезические средства измерения
по специальности
среднего профессионального образования
21.02.20 Прикладная геодезия
Квалификация – специалист по геодезии

ОДОБРЕНО
предметно-цикловой комиссией
ПЦК №4
Протокол № 10
от «18» 04 2025 г.
председатель
предметно-цикловой комиссии
Альжанова/Г.С.Коннова/
«18» 04 2025 г.

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом
КСиЭ АГАСУ
Протокол № 10
от «18» 04 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
КСиЭ АГАСУ
Г.С.Коннова/
«18» 04 2025 г.

Составитель:

Г.С.Коннова/ /Ф.Е. Альжанова/

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО для специальности
21.02.20 Прикладная геодезия

Согласовано:

Методист КСиЭ АГАСУ

Д.С. Захарова/ /Д.С. Захарова /

Заведующий библиотекой

Л.С. Гаврилова/ /Л.С. Гаврилова /

Заместитель директора по ПР

Н.Р. Новикова/ /Н.Р. Новикова /

Заместитель директора по УР

Е.О. Черемных/ /Е.О. Черемных/

Специалист ООСиМ СПО

М.Б. Подольская/ /М.Б. Подольская /

Рецензент

Главный инженер
ООО «Землеустройство»

А.И. Кузьмин/ /А.И. Кузьмин /

Принято ООСиМ СПО:

Начальник ООСиМ СПО

А.П. Гельван/ /А.П. Гельван /

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ. 04 «Электронные и геодезические средства измерения»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «**Электронные и геодезические средства измерения**» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при разработке программ дополнительного образования (повышения квалификации и переподготовки) работников в области геодезии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный цикл и является общепрофессиональной дисциплиной

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

У1- работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками;

У2- выполнять поверки и юстировки электронных приборов;

У3- использовать электронные методы измерений при выполнении геодезических работ на местности и топографических съемках

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

З1- принцип работы и устройство геодезических электронных измерительных приборов и систем;

З2- возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия» и овладению профессиональными (ПК) компетенциями:

ПК 1.6 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли

ПК 1.8 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов

ПК 2.2 Использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

Объем ОПЦ: 82 часа,

в том числе: с преподавателем 78 часов;

самостоятельной работы обучающегося 4 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	82
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
Лекции	38
лабораторные занятия	Учебным планом не предусмотрено
практические занятия	40
Консультации	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.04 «Электронные и геодезические средства измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Электронные средства и методы геодезических измерений		
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	4
	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.	2
	2. Принципы работы GNSS аппаратуры.	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
Тема 1.2. Теоретические основы электронных геодезических средств измерений	Содержание учебного материала	6
	1.Косвенные методы измерений.	
	2.Выбор носителя информации. Характеристика некоторых участков спектра электромагнитных волн. Измерение малых временных интервалов.	2
	3.Принцип действия электронных приборов.	
	4.Основные характеристики электромагнитных волн. Модуляция электромагнитных волн. Выбор несущих волн.	2
	5.Импульсный и фазовый способы измерения расстояний.	
	6.Лазеры. Устройство лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров (например, лазерные рулетки).	2
	В том числе практических и лабораторных занятий	-
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.3. Электронные геодезические средства для линейных измерений	Содержание учебного материала	10
	1. Принцип работы электронных геодезических светодальномеров.	
	2. Основные элементы функциональной схемы светодальномера. Упрощенная схема импульсного и фазового светодальномеров.	
	3.Схема радиодальномеров. Основные характеристики радиодальномеров.	
	4.Основное уравнение фазовой дальномерии.	
	5.Разрешение неоднозначности. Методы разрешения неоднозначности.	6

	<p>6. Конструкция электронных светодальномеров.</p> <p>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.</p>	
	В том числе практических и лабораторных занятий	-
	Самостоятельная работа обучающихся	
Тема 1.4. Электронные геодезические средства для линейных и угловых измерений	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Электронные теодолиты</p> <p>2. Электронные тахеометры.</p> <p>3. Методика работы с тахеометром при координатных определениях.</p> <p>4. Работа с тахеометром при инженерно-геодезических измерениях.</p> <p>5. Методика выполнения работ при тахеометрической съемке.</p> <p>6. Лазерные сканеры.</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие №1. Изучение устройства и порядка работы лазерного безотражательного дальномера фирмы Leica. Выполнение измерений лазерной рулеткой. Определение точности измерения лазерной рулеткой. Анализ и вывод по выполнению оценки точности результатов измерений.</p> <p>Практическое занятие №2. Знакомство с электронной версией тахеометров.</p> <p>Практическое занятие №3. Изучение электронного теодолита. (Измерение горизонтальных и вертикальных углов, расстояний).</p> <p>Практическое занятие №5. Изучение конструкции тахеометров.</p> <p>Практическое занятие №6. Выполнение задач на тахеометрах: -ввод данных в тахеометр. Импорт; -вывод данных из тахеометра. Экспорт; -настройки тахеометра. Установки тахеометра. Проверки тахеометра; - выполнение измерений углов и расстояний; - привязка тахеометра на исходном пункте;</p>	<p>24</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>18</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>8</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - обратные засечки для определения координат станций; - определение координат полярным способом; - определение координат со смещенным отражателем; - определение площади; - определение высоты недоступной точки; - вынос точек в натуре; -проложение теодолитного хода <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	
Тема 1.5. Цифровые нивелиры и лазерные построители плоскости, лазерные сканеры	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1.Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров.</p> <p>2.Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие №8. Знакомство с конструкцией и методикой измерений превышений нивелирами.</p> <p>Практическое занятие №9. Вынос в натуре отметки нивелиром.</p> <p>Практическое занятие №10. Определение превышений по методике технического нивелирования оптическим нивелиром. Определение превышений нивелиром.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	<p>12</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>
Тема 1.6. Проверки и юстировки линейных и линейно-угловых электронных средств измерений	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Источники погрешностей измерений линейных и угловых величин.</p> <p>2. Циклическая погрешность и способы её определения.</p> <p>3. «Постоянная» светодальномера и способ её определения.</p> <p>4. Метрологические поверки электронных средств.</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	<p>4</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>-</p>
Тема 1.7. Спутниковое оборудование	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1.Общие сведения об определении положения точек по спутникам.</p> <p>2.Спутниковые системы навигации: NAVSTAR, ГЛОНАСС, Galileo, Compas.</p> <p>3.Оборудование и методы измерений, используемые в спутниковой геодезии.</p> <p>4.Способы спутниковых измерений.</p> <p>5.Обработка спутниковых измерений.</p> <p>6.Применение спутниковых геодезических систем.</p> <p>В том числе практических занятий</p> <p>Практическое занятие №13. Изучение спутникового оборудования Leica.</p>	<p>18</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>12</p> <p>4</p>

	Практическое занятие №14. Выполнение заданий по оборудованию Leica.	4
	Практическое занятие №15. Знакомство с конструкцией и методикой измерений навигационных приемников.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Всего:	82

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий для проведения учебных занятий и лабораторных работ: 414056, Астраханская область, городской округ город Астрахань, г. Астрахань, ул. Татищева, строение 18а, 61,0 кв.м., 3 этаж, помещение № 312	1.Доска учебная 2. Рабочее место преподавателя 3. Комплект учебной мебели на 25 чел 4.Геодезические приборы: теодолиты, нивелиры, тахеометры ЗТА5, Leica TCR405, светодальномеры; GPS-навигатор, трассоискатель. 5.Спутниковое оборудование: Sokkia Stratus; контроллер Recon. 6.Принадлежности к приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки Disto 7.Автоматизированное рабочее место преподавателя 8. Переносной мультимедийный комплект (проектор, экран) 9. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет
4	Помещение для самостоятельной и воспитательной работы: 414056, Астраханская область, городской округ город Астрахань, г. Астрахань, ул. Татищева, строение 18а/1, 221,1 кв.м., 2 этаж, помещение № 7	1. Комплект учебной мебели на 50 чел. 2. Комплект учебно-наглядных пособий 3. Компьютеры - 8 шт. 4. Стационарный мультимедийный комплект (проектор, экран) 5. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

3.2. Рекомендуемая литература

а) основная учебная литература:

1. Гиршберг М.А. Геодезия. Задачник. Учебное пособие издание стереотипное. Москва, ИНФРА-М 2015. – 288 с.

2. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Основы топографии и ориентирования : учебное пособие для СПО / С. И. Гуц, В. М. Коняев, Е. В. Кособлик, Д. В. Горденко. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 177 с. — ISBN 978-5-4488-1313-9, 978-5-4497-1286-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109247.html>
4. Солнышкова, О. В. Геодезия с основами картографии и картографического черчения : учебно-методическое пособие / О. В. Солнышкова, Е. Н. Лосева. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-7014-1015-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126965.html>
5. Геодезия: учебное пособие для СПО / составители К. И. Калашников, Г. Ф. Кыркунова, Н. Д. Балданов. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 201 с. — ISBN 978-5-4488-1582-9, 978-5-4497-1895-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126273.html>
6. № 4 – Верное описание: Левитская, Т. И. Геодезия: учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104897.html>
7. Рулев, А. С. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов / А. С. Рулев, В. Г. Юферев, М. В. Юферев. — Волгоград:

Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, 2015. — 153 с. — ISBN 978-5-900761-88-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57936.html>

б) дополнительная учебная литература:

8. Грик, А. Р. Геодезическое обеспечение государственного кадастра недвижимости : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры : [16+] / А. Р. Грик, В. И. Глейзер, В. В. Гарманов ; под общ. ред. В. И. Глейзера ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2023. – 186 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704139>

9. Михайлов, А. Ю. Геодезическое обеспечение строительства : учебное пособие : [16+] / А. Ю. Михайлов. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 276 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618130>

10. Авакян, В. В. Прикладная геодезия : технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В. В. Авакян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 617 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564992>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

11. Тазова А.И. Основы геодезии и картографии: методические указания по самостоятельной работе для студентов специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия» - Астрахань: КСиЭ АГАСУ, 2025. -

г) интернет-ресурсы:

12. Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие для спо / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-6701-3. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/151681>

д) электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Образовательно-издательский центр «Академия» (<https://academia-library.ru>)

3.3. Особенности организации обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основания письменного заявления учебная дисциплина «Электронные и геодезические средства измерения» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
ПК 1.6, ПК 1.8, ПК 2.2; ОК-1-ОК4, ОК9 У1 - работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками;	оценка результатов выполнения практических работ;
ПК 1.6, ПК 1.8, ПК 2.2; ОК-1-ОК4, ОК9 У2 - выполнять поверки и юстировки электронных приборов;	анализ деятельности обучающихся в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий;
ПК 1.6, ПК 1.8, ПК 2.2; ОК-1-ОК4, ОК9 У3 - использовать электронные методы измерений при выполнении геодезических	экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины

работ на местности и топографических съемках;	
Знания: ПК 1.6, ПК 1.8, ПК 2.2; ОК-1-ОК4, ОК9 3-1 принцип работы и устройство геодезических электронных измерительных приборов и систем	оценка качества знаний при выполнении практических работ;
ПК 1.6, ПК 1.8, ПК 2.2; ОК-1-ОК4, ОК9 3-2 возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов	анализ деятельности обучающихся в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий;