

Санкт-Петербургское государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Колледж автоматизации производственных процессов  
и прикладных информационных систем»

Рассмотрено и принято  
на заседании Педагогического  
совета  
Протокол № 12 от 15.06.2023

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора  
СПб ГБПОУ «Колледж  
автоматизации производства»  
от № 479 от 10.07.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений»**  
Для специальности **21.02.20 «Прикладная геодезия»**

Квалификация специалиста	специалист по геодезии
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	основное общее образова- ние
Срок получения СПО по ППССЗ	3 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по 21.02.20 «Прикладная геодезия» (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 № 617)

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж автоматизации производственных процессов и прикладных информационных систем»

Программу составил Дрюпина К.О., преподаватель СПб ГБПОУ «Банковский колледж».

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии, протокол № 8 от 11.05.2023.

Заведующий отделом СОП

А.Ф. Жмайло

**С О Д Е Р Ж А Н И Е**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.04 «Электронные геодезические средства измерений»**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия»

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1- ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9	- 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	- 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 образовательной программы у выпускника должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции:

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 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.

ПК 1.1. Проектировать геодезические сети.

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

ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.

ПК 1.4. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.

ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.

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

ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.

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

ПК 2.1. Создавать планово-высотное съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.

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.

ПК 2.3. Выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде.

ПК 2.4. Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ.

ПК 2.5. Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ.

ПК 2.6. Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов.

ПК 4.1. Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства.

ПК 4.2. Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства.

ПК 4.3. Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций.

ПК 4.4. Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку.

ПК 4.5. Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве.

ПК 4.6. Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации.

ПК 4.7. Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ.

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.

ПК 4.9. Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Вид учебной работы	Объем часов
1.	Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	64
2	В форме практической подготовки	20
<i>в том числе во взаимодействии с преподавателем:</i>		
	– теоретическое обучение	44
	– практические занятия	20
	– консультации (2 часа при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена)	
	– промежуточная аттестация в форме экзамена	6
3	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся	6
<b>Всего по дисциплине в рамках образовательной программы</b>		<b>70</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов			Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		всего	практические занятия	в форме практической подготовки	
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1. Электронные средства и методы геодезических измерений</b>					
<b>Тема 1.1 Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1-ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
	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			
<b>Тема 1.2 Теоретические основы электронных геодезических средств измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1-ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
	1. Косвенные методы измерений.	2			
	2. Выбор носителя информации. Характеристика некоторых участков спектра электромагнитных волн. Измерение малых временных интервалов.	2			
	3. Принцип действия электронных приборов.	2			
	4. Основные характеристики электромагнитных волн. Модуляция электромагнитных волн. Выбор несущих волн.	2			
5. Лазеры. Устройство лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров (например, лазерные рулетки).	2				
<b>Тема 1.3 Электронные геодезические сред-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1-ПК 2.6,</b>
	1. Принцип работы электронных геодезических светодальномеров.	2			
	2. Основные элементы функциональной схемы светодальномера. Упрощенная схема импульсного и фазового светодальномеров.	2			
	3. Конструкция электронных светодальномеров.	2			

<b>ства для линейных измерений</b>	4. 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.	2			<b>ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
<b>Тема 1.4. Электронные геодезические средства для линейных и угловых измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1- ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
1. Электронные тахеометры.	2				
2. Методика выполнения работ при тахеометрической съемке.	2				
3. Лазерные сканеры.	2				
Практическое занятие №1. Изучение устройства и порядка работы лазерного безотражательного дальномера. Выполнение измерений лазерной рулеткой. Определение точности измерения лазерной рулеткой. Анализ и вывод по выполнению оценки точности результатов измерений.	2	2	2		
Практическое занятие №2. Знакомство с электронной версией тахеометров.	2	2	2		
Практическое занятие №3. Работа с симулятором программы Leica Captivate.	2	2	2		
Практическое занятие №4. Выполнение задач на тахеометре: -ввод данных в тахеометр. Импорт; -вывод данных из тахеометра. Экспорт; -настройки тахеометра. Установки тахеометра. Поверки тахеометра.	2	2	2		
Практическое занятие №5. Выполнение задач на тахеометре: - выполнение измерений углов и расстояний; - привязка тахеометра на исходном пункте; - обратные засечки для определения координат станций.	2	2	2		
Практическое занятие №6. Выполнение задач на тахеометре: - определение координат полярным способом; - определение координат со смещенным отражателем; - определение площади.	2	2	2		



	Практическое занятие №7. Выполнение задач на тахеометре: - определение высоты недоступной точки; - вынос точек в натуру; - проложение теодолитного хода.	2	2	2	
<b>Тема 1.5.</b> <b>Поверки и юстировки линейных и линейно-угловых электронных средств измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1- ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
	1. Циклическая погрешность и способы её определения.	2			
	2. Метрологические поверки электронных средств.	2			
<b>Тема 1.6.</b> <b>Спутниковое оборудование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1- ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
	1. Общие сведения об определении положения точек по спутникам.	2			
	2. Спутниковые системы навигации: NAVSTAR, ГЛОНАСС, Galileo, Compas.	2			
	3. Оборудование и методы измерений, используемые в спутниковой геодезии.	2			
	4. Способы спутниковых измерений.	2			
	5. Обработка спутниковых измерений.	2			
	6. Применение спутниковых геодезических систем.	2			
	Практическое занятие №8. Изучение спутникового оборудования, интерфейса ПО контроллера и офисного ПО LGO. Работа в режиме RTK.	2	2	2	
	Практическое занятие №9. Изучение спутникового оборудования, интерфейса ПО контроллера Leica Captivate и офисного ПО Leica Infinity. Работа в режиме RTK.	2	2	2	
	Практическое занятие №10. 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	2	2	

<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>			<b>ОК 01- ОК 04, ОК 09, ПК 1.1 -ПК 1.8, ПК 2.1- ПК 2.6, ПК 4.1 -ПК 4.9</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>			
<b>Всего</b>	<b>70</b>			

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Компьютеризация профессиональной деятельности», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий, методические материалы по дисциплине; техническими средствами обучения: компьютерное, соответствующее современным требованиям безопасности и надёжности, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран), локальная сеть с выходом в Internet.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд колледжа располагает печатными и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Основные источники

1. Захаров А. И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
2. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2017. – 592 с.
3. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471391>

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513528>
2. Емельянова, Л. Г. Биогеографическое картографирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Г. Емельянова, Г. Н. Огуреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13975-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519491>
3. Смалев, В. И. Геодезия с основами картографии и картографического черчения : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Смалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 189 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14084-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519709>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Электронно-библиотечная система «Юрайт». (Режим доступа): URL: <https://urait.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znaniyum.com/>
3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:	<p>Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75% правильных ответов. Не менее 75% правильных ответов.</p> <p>- разбирается в устройстве геодезических электронных измерительных приборов и систем, понимает принцип их работы;</p> <p>- знает, какие возможности компьютерных и спутниковых технологий могут быть использованы для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов</p>	<p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устных зачетов;</li> <li>- понятийных диктантов;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы (докладов, рефератов, теоретической части курсовых работ и т.д.)</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b> в форме экзамена</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:	<p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов.</p> <p>Адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д.</p> <p>Точность оценки, самооценки выполнения.</p> <p>Соответствие требованиям инструкций, регламентов</p> <p>Рациональность действий и т.д.</p>	<p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практических работ;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы (решении задач, заполнения бланков документов; практической части курсовых работ и т.д.)</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка правильности решения задач;</li> <li>- оценка правильности заполнения и оформления бланков документов</li> </ul>