

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.04 Электронные геодезические средства измерений**

Документ подписан электронной подписью

Ребров Юрий Викторович

директор

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "КРАСНОЯРСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ  
ТЕХНИКУМ"

50B0E8D9ACDF35A2BCD95CB6F72D275F

Срок действия с 23.05.2022 до 16.08.2023

**Красноярск, 2023 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Электронные геодезические средства измерений разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 №617, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.08.2022, регистрационный № 69867 и примерной образовательной программы среднего профессионального образования специальность 21.02.20 Прикладная геодезия, утверждено протоколом Федерального учебно-методического объединения в системе среднего профессионального образования по УГПС 21.00.00 от 25.10.2022г. № 3, зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ: Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-162 от 07.04.2023.

**Организация-разработчик:** Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский строительный техникум»

**Разработчики:**

---

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>2. Структура и содержание учебной дисциплины</b>	<b>13</b>
<b>3. Условия реализации учебной дисциплины</b>	<b>18</b>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины</b>	<b>19</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.02 Информационные технологии в профессиональной деятельности

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Электронные геодезические средства измерений является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, укрупненной группы специальности 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия.

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.04 Электронные геодезические средства измерений является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

#### Умения:

- 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;

#### Знания:

- 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 изучения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

#### Общие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>

#### Профессиональные компетенции:

		<b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования <b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты
ОК.04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности <b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы <b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения	ПК.1.1 Проектировать геодезические сети	<b>Навыки:</b> разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей
		<b>Умения:</b> составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений <b>Знания:</b> требования к созданию геодезических сетей
	ПК.1.2 Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем	<b>Навыки:</b> поверки и юстировки геодезических приборов
		<b>Умения:</b> исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы <b>Знания:</b> устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;

		особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем
	ПК.1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей	<b>Навыки:</b> полевого обследования пунктов геодезических сетей <b>Умения:</b> обследовать пункты геодезических сетей <b>Знания:</b> нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по 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	<b>Навыки:</b> определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации <b>Умения:</b> использовать методы спутниковой навигации и электронных измерений элементов геодезических сетей <b>Знания:</b> основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; методы электронных измерений элементов геодезических сетей
	ПК.1.5 Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов	<b>Навыки:</b> полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов <b>Умения:</b> выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях; осуществлять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов <b>Знания:</b> методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений; параметры перехода между системами координат
	ПК.1.6 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли	<b>Навыки:</b> создания геодезических сетей специального назначения при эксплуатации поверхности и недр Земли <b>Умения:</b> выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения <b>Знания:</b> техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения
	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	<b>Навыки:</b> предварительной обработки и оценки точности результатов полевых измерений; обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий <b>Умения:</b> осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений <b>Знания:</b> алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ; основы анализа и приемы устранения причин 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	<b>Навыки:</b> контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ <b>Умения:</b> выполнять контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов <b>Знания:</b> приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ
Выполнение топографических	ПК.2.1 Создавать планово-высотное	<b>Навыки:</b> создания планово-высотного съемочного обоснования

съемок различными методами, графическое и цифровое оформление результатов	съемочное обоснование с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов	<b>Умения:</b> использовать электронные методы измерений при топографических съемках <b>Знания:</b> методы создания планово-высотного съемочного обоснования; геодезические электронные измерительные приборы и системы, используемые при топографических съемках
	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	<b>Навыки:</b> обработки разнородной топографической и картографической информации для целей составления и обновления топографических планов и карт
		<b>Умения:</b> использовать материалы аэрокосмических съемок и геоинформационные технологии для картографирования территории
		<b>Знания:</b> требования картографирования территории и проектирования строительства к топографическим материалам
	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	<b>Навыки:</b> выполнения полевых и камеральных работ по топографическим съемкам; оперативной передачи информации с применением облачных сервисов
		<b>Умения:</b> выполнять топографические съемки; создавать оригиналы топографических планов и карт в графическом и цифровом виде, в том числе по материалам лазерного сканирования
<b>Знания:</b> современные технологии и методы топографических съемок; особенности применения облачных сервисов для оперативной передачи информации; методика лазерного сканирования для создания топографических карт и планов		
ПК.2.4 Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ	<b>Навыки:</b> проведения топографических съемок с использованием современных приборов, оборудования и технологий	
	<b>Умения:</b> использовать компьютерные технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов; выполнять топографическую съемку с использованием технологий визуального позиционирования	
	<b>Знания:</b> возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ; технологию визуального позиционирования; современное геодезическое оборудование	
ПК.2.5 Собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ	<b>Навыки:</b> разработки проекта съемочных работ	
	<b>Умения:</b> использовать материалы топографо-геодезической информации (изученности) для разработки проекта съемочных работ <b>Знания:</b> приемы сбора, систематизации и анализа топографо-геодезической информации для разработки проектов съемочных работ	
ПК.2.6 Соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению	<b>Навыки:</b> создания оригиналов топографических планов в соответствии с требованиями технических регламентов и инструкций	
	<b>Умения:</b> применять нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок	

	топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов	различными методами и оформление оригиналов топографических планов <b>Знания:</b> требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов
Организация работы коллектива исполнителей	ПК.3.1 Разрабатывать мероприятия и организовывать работы по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения, топографическим съемкам, при обработке аэрокосмической информации, геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий, и инженерных сооружений	<b>Навыки:</b> планирования мероприятий и организации работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения, топографическим съемкам, геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений, топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий и землеустройства
		<b>Умения:</b> использовать нормативно-техническую документацию для планирования и организации выполнения конкретного вида работ; определять сроки, место, содержание и последовательность выполнения конкретного вида работ в зависимости от условий расположения объекта; использовать нормы времени и нормы выработки выполнения топографо-геодезических работ современными методами, с целью определения сметной стоимости этих работ
		<b>Знания:</b> основные принципы организации работы; основы нормирования труда и ценообразование топографо-геодезических работ
	ПК.3.2 Принимать решения по комплектованию бригад исполнителей и организации работы бригады	<b>Навыки:</b> участия в проведении производственных совещаний; участия в обучении персонала и оценке знаний персонала; участия в мероприятиях по обеспечению безопасного выполнения работ
		<b>Умения:</b> проводить осмотр оборудования, помещений и рабочих мест; мотивировать персонал соблюдать требования правил охраны труда, пожарной безопасности, применения безопасных приемов работы, ведения работы согласно инструкциям и регламентам; проводить оценку знаний персонала; распределять обязанности для подчиненного персонала; выполнять подбор и расстановку персонала; организовывать взаимодействие персонала с другими подразделениями; выполнять организационные мероприятия по обеспечению безопасного выполнения работ
		<b>Знания:</b> методику проведения инструктажей; порядок организации работ по нарядам и распоряжениям; методики аттестации персонала и рабочих мест; документацию, регламентирующую работу с персоналом; правила техники безопасности при выполнении работ, требования технических регламентов и инструкций; основы комплектования бригад исполнителей и организации их работы
	ПК.3.3 Реализовывать мероприятия по повышению эффективности работ, направленных на снижение трудоемкости и повышение производительности труда	<b>Навыки:</b> анализа нарушений в работе подразделения; участия в разработке мероприятий по устранению нарушений в работе подразделения
		<b>Умения:</b> выявлять и анализировать причины появления нарушений в работе подразделения, разрабатывать мероприятия по их устранению; оценивать эффективность производственной деятельности персонала подразделения; контролировать, анализировать и оценивать состояние техники безопасности
		<b>Знания:</b> способы повышения эффективности работ, направленных на снижение трудоемкости и повышение производительности труда



Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений (по выбору)	ПК.4.1 Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства	<p><b>Навыки:</b> производства инженерных изысканий объектов строительства; получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> выполнять геодезические изыскания; создавать изыскательские карты (планы); выполнять геодезические работы при инженерно-геологических и инженерно-гидрологических изысканиях; выполнять камеральную обработку материалов геодезических изысканий объектов строительства</p> <p><b>Знания:</b> основы проектирования и производства геодезических изысканий объектов строительства</p>
	ПК.4.2 Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> создавать геодезическую подоснову для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства</p> <p><b>Знания:</b> назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения</p>
	ПК.4.3 Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> выполнять крупномасштабные топографические съемки территорий, съемки подземных коммуникаций, исполнительные съемки и обмерные работы; использовать приборы для поиска подземных коммуникаций и сооружений</p> <p><b>Знания:</b> современные технологии выполнения крупномасштабных топографических съемок территорий объектов строительства; виды инженерных подземных коммуникаций; порядок выполнения обмерных работ и исполнительной съемки</p>
	ПК.4.4 Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> выполнять геодезические изыскания линейных сооружений, создавать изыскательские планы и оформлять исполнительную документацию</p> <p><b>Знания:</b> современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях</p>
	ПК.4.5 Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> составлять проект производства геодезических работ в строительстве</p> <p><b>Знания:</b> назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения</p>
	ПК.4.6 Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> выполнять инженерно-геодезические работы по перенесению проектов в натуру</p>

	сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации	<b>Знания:</b> современные технологии геодезических работ при подготовке и выносе проектов в натуру; порядок выполнения обмерных работ и исполнительной съемки
	ПК.4.7 Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного-монтажных работ	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации;</p> <p><b>Умения:</b> контролировать сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного-монтажных работ</p> <p><b>Знания:</b> назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения</p>
	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	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации</p> <p><b>Умения:</b> выполнять поверки, юстировку и эксплуатацию специальных геодезических приборов и инструментов, предназначенных для решения задач инженерной геодезии; выполнять удаленное статическое или динамическое сканирование объектов с помощью мобильных лазерных сканеров</p> <p><b>Знания:</b> устройство специальных инженерно-геодезических приборов; методика применения лазерных сканеров для получения модели объекта</p>
	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	<p><b>Навыки:</b> получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации;</p> <p><b>Умения:</b> вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений; построение полноценных 3D – моделей для нужд различных инженерных проектов, городского планирования, научных и метрологических задач, ландшафтного дизайна и реверсивного инжиниринга</p> <p><b>Знания:</b> современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и изучения опасных геодинамических процессов; основы 3D – моделирования объектов</p>



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов			Вид, тип занятия	Образовательный результат (ОК, ПК)	Информационные средства обучения (ОИ, ДИ, ИР)	Формы и методы контроля
			теор. занятия	практ./лабор.	сам. раб				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>Раздел 1. Электронные средства и методы геодезических измерений</b>		<b>30</b>	<b>32</b>	<b>4</b>				
1.	<b>Тема 1.1. Введение</b>	<b>Содержание:</b> 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. Принципы работы GNSS аппаратуры.	2			лекция	ОК.01- ОК.04, ОК.09, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1	Опрос
2.	<b>Тема 1.2. Теоретические основы электронных средств измерений</b>	<b>Содержание</b> Косвенные методы измерений. Выбор носителя информации. Характеристика некоторых участков спектра электромагнитных волн. Измерение малых временных интервалов. Принцип действия электронных приборов. Основные характеристики электромагнитных волн. Лазеры. Устройство лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров <b>Самостоятельная работа;</b> Импульсный и фазовый способы измерения расстояний. Привести примеры	2		2	комбинир.	ОК.01- ОК.03, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1	Опрос
3.	<b>Тема 1.3. Электронные геодезические средства для линейных измерений</b>	<b>Содержание</b> Принцип работы электронных геодезических светодальномеров. Основные элементы функциональной схемы светодальномера. Упрощенная схема импульсного и фазового светодальномеров.	2			лекция	ОК.01- ОК.03, ОК.09, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1, ДИ4, ИР2	Опрос
4.		Схема радиодальномеров. Основные характеристики радиодальномеров. Основное уравнение фазовой дальнометрии. Разрешение неоднозначности. Методы разрешения неоднозначности. Конструкция электронных светодальномеров.	2			лекция		ОИ1, ДИ4, ИР2	Опрос
5.		Методика выполнения измерений расстояний и обработка результатов дальномерных измерений. Влияние атмосферы на дальномерные измерения. Скорость распространения электромагнитных волн.	2			комбинир.		ОИ1, ИР2	Опрос

		Метеорологическая поправка. Приборные поправки дальномеров. Взаимосвязь между длиной линии и измеренным значением. Точки относимости дальномеров. 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.							
6.	<b>Тема 1.4. Электронные геодезические средства для линейных и угловых измерений</b>	<b>Содержание</b>					ОК.01- ОК.04, ОК.09, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.3.1-ПК.3.3, ПК.4.1-ПК.4.9		
		Электронные теодолиты. Электронные тахеометры.	2			Лекция		ОИ1, ДИ4, ИР1.2	Опрос
7.		Методика работы с тахеометром при координатных определениях. Работа с тахеометром при инженерно-геодезических измерениях.	2			Лекция		ОИ1, ДИ4, ИР1.2	Опрос
8.		Методика выполнения работ при тахеометрической съемке. Лазерные сканеры.	2			Лекция		ОИ1, ДИ4, ИР2	Опрос
9.		<b>Практическое занятие №1:</b> Изучение устройства и порядка работы лазерного безотражательного дальномеров Disto A5. Выполнение измерений лазерной рулеткой. Определение точности измерения лазерной рулеткой. Анализ и вывод по выполнению оценки точности результатов измерений.			2*	Практ. занятие		ОИ1, ДИ4, ИР1.2	Экспертная оценка
10.		<b>Практическое занятие №2:</b> Знакомство с электронной версией тахеометров: 3Та5, Trimble 3305 DR, Pentax 325, Spectra Precision TS 515.			2*	Практ. занятие		ОИ1, ИР2	Экспертная оценка
11.		<b>Практическое занятие №3:</b> Изучение электронного теодолита ТЕО 20 (Измерение горизонтальных и вертикальных углов, расстояний).			2*	Практ. занятие		ОИ1, ИР2	Экспертная оценка
12.		<b>Практическое занятие №4:</b> Работа с симулятором программы Leica Captivate.			2*	Практ. занятие		ОИ1, ИР2	Экспертная оценка
13.		<b>Практическое занятие №5:</b> Изучение конструкции тахеометров: Leica TCR 405, Leica TS16, Leica TS07.			2*	Практ. занятие		ОИ1, ИР2	Экспертная оценка
14.		<b>Практическое занятие №6:</b> Выполнение задач на тахеометрах, ввод данных в тахеометр. Импорт; вывод данных из тахеометра. Экспорт, настройки тахеометра. Установки тахеометра.			2*	Практ. занятие		ОИ1, ИР2	Экспертная оценка

15.		<b>Практическое занятие №7:</b> Поверки тахеометра. Выполнение измерений углов и расстояний, привязка тахеометра на исходном пункте, 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		2*		Практ. занятие	ОК.01- ОК.04, ОК.09, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.3.1-ПК.3.3, ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1, ИР2	Экспертная оценка
16.		<b>Практическое занятие №8:</b> Выполнение типовых задач на тахеометре по стандартам WorldSkills Russia (WSR).		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР2	Экспертная оценка
		<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение индивидуального задания по теме 1.4			2				
17.	<b>Тема 1.5. Цифровые нивелиры и лазерные построители плоскости, лазерные сканеры</b>	<b>Содержание</b> Конструкция и принцип работы цифровых нивелиров. Конструкция, принцип работы и назначение лазерных построителей плоскости.	2			Комбинир.	ОК.01- ОК.04, ОК.09, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.3.1-ПК.3.3, ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1, ИР2	Опрос
18.		<b>Практическое занятие №9:</b> Знакомство с конструкцией и методикой измерений превышений нивелирами: Setl AT-24D, Dini 12. Знакомство с работой лазерного построителя плоскости «Лимка-Зенит», «Лазурь», VEGA LP 6.		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
19.		<b>Практическое занятие №10:</b> Вынос в натуру отметки нивелиром: Setl AT-24D, Dini 12.		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
20.		<b>Практическое занятие №11:</b> Определение превышений по методике технического нивелирования оптическим нивелиром Setl AT-24D. Определение превышений по методике IV и II классов цифровым нивелиром Dini 12.		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
21.		<b>Тема 1.6. Поверки и юстировки линейных и линейно-угловых электронных средств измерений</b>	<b>Содержание</b> Источники погрешностей измерений линейных и угловых величин. Циклическая погрешность и способы её определения.	2				Комбинир.	ОК.01- ОК.03, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.4.1-ПК.4.9
22.	«Постоянная» светодальномера и способ её определения. Метрологические поверки электронных средств.		2			Комбинир.	ОИ1, ДИ5, ИР2	Опрос	
23.	<b>Тема 1.7.</b>	<b>Содержание</b> Устройство и применение трассопоискового оборудования и георадаров.	2			Комбинир.	ОК.01- ОК.03, ОК.09,	ОИ1, ДИ5, ИР1,2	Опрос

24.	Трассопоисковое оборудование, георадары	<b>Практическое занятие №12:</b> Знакомство с конструкцией и методикой измерений трассопоисковым оборудованием: ИТ-4, ИК-50, С.А.Т. & Genny.		2*		Практ. занятие	ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1, ДИ5, ИР1,2	Экспертная оценка
25.	Тема 1.8. Спутниковое оборудование	<b>Содержание</b> Общие сведения об определении положения точек по спутникам. Спутниковые системы навигации: NAVSTAR, ГЛОНАСС, Galileo, Compas.	2			Лекция	ОК.01- ОК.04, ОК.09, ПК.1.1-ПК.1.8, ПК.2.1-ПК.2.6, ПК.3.1-ПК.3.3, ПК.4.1-ПК.4.9	ОИ1, ИР1,2	Опрос
26.		Оборудование и методы измерений, используемые в спутниковой геодезии. Способы спутниковых измерений.	2			Лекция		ОИ1, ИР1,2	Опрос
27.		Обработка спутниковых измерений. Применение спутниковых геодезических систем.	2			Лекция		ОИ1, ИР1,2	Опрос
28.		<b>Практическое занятие №13:</b> Изучение спутникового оборудования Leica 1200, интерфейса ПО контроллера и офисного ПО LGO. Работа в режиме RTK.		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
29.		<b>Практическое занятие №14:</b> Изучение спутникового оборудования Leica GS16, GS07, интерфейса ПО контроллера Leica Captivate и офисного ПО Leica Infinity. Работа в режиме RTK.		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
30.		<b>Практическое занятие №15:</b> Выполнение конкурсных заданий и подготовка к демонстрационному экзамену по стандартам WSR.		2*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
31.		<b>Практическое занятие №16:</b> 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*		Практ. занятие		ОИ1, ИР1,2	Экспертная оценка
<b>ИТОГО: 66 часов</b>			<b>30</b>	<b>32</b>	<b>4</b>				

\* - занятия в форме практической подготовки

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- лазерный безотражательный дальномер Disto A5;
- электронная версия тахеометров (ЗТa5, Trimble 3305 DR, Pentax 325, Spectra Precision TS 515);
- электронный теодолит;
- симулятор программы Leica Captivate
- тахеометры (Leica TCR 405, Leica TS16, Leica TS07).
- нивелиры (Setl AT-24D, Dini 12)
- лазерный построитель плоскости («Лимка-Зенит», «Лазурь», VEGA LP 6).
- трассопоисковое оборудование;
- спутниковые системы навигации;
- навигационные приемники (Garmin eTrex Vista, Garmin eTrex 10/2).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы используются печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Основные источники (печатные издания) (ОИ)

1. 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. Интернет ресурсы (электронные издания, электронные ресурсы) (ИР)

1. Стародубцев, В.И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92650>.

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. — ISBN 978-5-8114-7964-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169811> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 3.2.3. Дополнительные источники (ДИ)

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.

5. Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2017. – 592 с.



#### 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип работы и устройство геодезических электронных измерительных приборов и систем;</li> <li>- возможности компьютерных и спутниковых технологий для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разбирается в устройстве геодезических электронных измерительных приборов и систем, понимает принцип их работы;</li> <li>- знает, какие возможности компьютерных и спутниковых технологий могут быть использованы для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка качества знаний при выполнении практических работ;</li> <li>- анализ деятельности обучающихся в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий;</li> <li>- экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины</li> </ul>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками;</li> <li>- выполнять поверки и юстировки электронных приборов;</li> <li>- использовать электронные методы измерений при выполнении геодезических работ на местности и топографических съемках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет работать с электронными приборами и спутниковыми приемниками для решения различных производственных задач;</li> <li>- выполняет поверки и юстировки электронных приборов;</li> <li>- уверенно использует электронные методы измерений при выполнении геодезических работ на местности и топографических съемках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях;</li> <li>- оценка результатов выполнения практических работ;</li> <li>- оценка умений решать профессиональные задачи в ходе промежуточной аттестации</li> </ul>