

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
«МУРМАНСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Н.Е. МОМОТА»

РАССМОТРЕНО И  
ОДОБРЕНО  
Педагогическим советом

Протокол № 4  
«10» октября 2019 г.



В.А. Милюев /

Приказ № 530

«11» октября 2019 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ОБУЧЕНИЕ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ТАХЕОМЕТРОМ»

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ: ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ

Мурманск  
2019

Разработчик: Ковалев В.В., преподаватель ГАПОУ МО «МСК»

Дополнительная общеразвивающая программа «Название» составлена на основе методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальностям 21.02.08 Прикладная геодезия, 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	6
3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ .....	7
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	10

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание дополнительной образовательной программы ориентировано на формирование у обучающихся интереса к техническому творчеству и их профессиональную ориентацию.

**Направленность программы** – техническая.

**Уровень освоения программы** – профессионально-ориентированный.

### **Новизна программы**

Новизна программы проявляется в том, что у обучающихся развивается технологическая культура, культура труда и межличностных отношений, трудовой функциональной грамотности, обеспечивается возможность профессионального самоопределения.

### **Актуальность**

Актуальность и необходимость данной дополнительной образовательной программы состоит в том, что она является частью основной образовательной программы СПО 21.02.08 Прикладная геодезия и 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, обусловлена производственной необходимостью в области инженерных изысканий, гражданского, промышленного и военного строительства, земельного кадастра, геодезии.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы нацелена на формирование личности инициативной, самостоятельной, способной к работе в коллективе, активной адаптации на рынке труда, работе в полевых условиях и на строительных площадках. Одной из целевых установок, обеспечивающих эффективную адаптацию на рынке труда, работе в полевых условиях и на строительных площадках, является предоставление максимальных возможностей для формирования у него установки на производственную деятельность.

**Цель программы:** научить студентов работать с электронным тахеометром, использовать полученные данные для решения прикладных инженерных задач.

### **Задачи программы**

#### обучающие:

- сформировать теоретические знания по устройству электронного тахеометра;
- сформировать практические навыки по определению рабочего состояния и пригодности инструмента к работе;
- сформировать практические умения эксплуатации электронного тахеометра;
- сформировать практические навыки дальнейшей обработки полевых измерений и их практического применения;

- сформировать теоретические знания работы в прикладных программах пакета КРЕДО и программных продуктов AutoCAD;

развивающие:

- развивать умение трудовой функциональной грамотности;
- развивать профессиональное самоопределение;
- формировать общую культуру личности, трудовую функциональную грамотность.

воспитательные:

- способствовать овладению профессиональными компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в профессии;
- формировать опыт профессиональной деятельности.

**Категория обучающихся (возраст):** 16-17 лет

**Сроки реализации:** 42 часа

**Форма обучения:** очная.

**Формы организации деятельности:** индивидуальная, коллективная.

**Режим занятий:** Занятия проводятся 4 раза в неделю по 4 академических часа с перерывом 20 и 5 минут.

**Планируемые результаты**

1. Планируемыми результатами реализации программы являются:
  - теоретические знания по устройству электронного тахеометра;
  - практические навыки по определению рабочего состояния и пригодности инструмента к работе;
  - практические умения эксплуатации электронного тахеометра;
  - практические навыки дальнейшей обработки полевых измерений и их практического применения;
  - теоретические знания работы в прикладных программах пакета КРЕДО и программных продуктов AutoCAD;
2. К концу курса обучения студенты:
  - будут знать устройство электронного тахеометра, будут иметь представление работы в прикладных программах пакета КРЕДО и программных продуктах AutoCAD, будут обучены определению рабочего состояния и пригодности инструмента к работе, расширят представления в области прикладной геодезии и землеустройства, научатся решать прикладные геодезические задачи с использованием электронных тахеометров.

## 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Кол-во часов
1.	ДЕКАБРЬ	09.12.2019-13.12.2019	16
2.	ДЕКАБРЬ	16.12.2019-20.12.2019	16
3.	ДЕКАБРЬ	23.12.2019-25.12.2019	10
ИТОГО:	1 МЕСЯЦ		42

## 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2		Опрос
2.	Прямоугольные системы координат	1	1		Опрос
3.	Системы высот	1	1		Опрос
4.	Измерения в геодезии	6	2	4	Контрольная работа
5.	Методы определения планового высотного положения объекта	2	2		Опрос
6.	Электронные тахеометры	12	4	8	Практическое занятие
	Итого	24	12	12	

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Названия разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		Опрос
2.	<b>Прямоугольные системы координат</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		Опрос
3.	<b>Системы высот</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		Опрос
4.	<b>Измерения в геодезии</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Практическое занятие Практическое занятие Контрольная работа Контрольная работа
4.1.	Угловые измерения	1,5	0,5	1	
4.2.	Линейные измерения	1,5	0,5	1	
4.3.	Прямая и обратная геодезическая задача	1,5	0,5	1	
4.4.	Способы определения планового положения	1,5	0,5	1	

5.	Методы определения планового положения объекта	определения высотного	2	2		Опрос
6.	Электронные тахеометры		12	4	8	
6.1.	Устройство тахеометров	электронных	3	1	2	Практическое занятие
6.2.	Поверки и юстировки	электронных тахеометров	3	1	2	Практическое занятие
6.3.	Прикладные задачи	геодезические	3	1	2	Практическое занятие
6.4.	Компьютерная обработка полевых измерений		3	1	2	Практическое занятие
	<b>Итого</b>		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	

Примечание: Расчёт часов учебно-тематического плана представлен на:

- 3 учебных недели;
- одну учебную группу.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ**

### **РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ**

Краткая историческая справка. Назначение и область применения. Описание системы. Пользовательский интерфейс. Работа с прибором.

### **РАЗДЕЛ 2. ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ**

Основные пространственные системы координат, применяемые в геодезии. Три значения геодезических координат: геодезическая широта, долгота, высота. Полярная система координат, применяемая в геодезии. Прямоугольная система координат, применяемая в геодезии. Координатная зональная система Гаусса-Крюгера. Системы координат и высот, применяемые в геодезии.

### **РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМЫ ВЫСОТ**

Системы высот, применяемые в геодезии: ортометрическая (абсолютная), геодезическая, нормальная (обобщенная), относительная (условная) высота. Квасигеоид. Высоты реперов государственной нивелирной сети.

### **РАЗДЕЛ 4. ИЗМЕРЕНИЯ В ГЕОДЕЗИИ**

Тема 4.1 Угловые измерения

Принцип измерения горизонтального угла. Конструкция теодолита 4Т30П. Назначение основных частей. Поверки технического теодолита. Установка теодолита в рабочее положение.

*Практические занятия.* Выполнение работ с использованием теодолита. Измерение горизонтального угла. Решение задач по теме.

#### Тема 4.2 Линейные измерения

Линейные измерения: непосредственные, косвенные. Мерные приборы: ленты, рулетки, проволоки. Применение оптических дальномеров и светодальномеров. Компарирование. Вешение линии. Измерение длин линий лентой. Введение поправок. Измерение расстояний рулетками.

*Практические занятия.* Исследование измерений длин и расстояний. Компарирование ленты в полевых условиях на ровной местности. Решение задач по теме.

#### Тема 4.3 Прямая и обратная геодезическая задача

Определение прямой и обратной геодезической задачи. Полигонометрия и триангуляция. Тахеометрическая съемка.

*Практические занятия.* Определение координат точки в прямой геодезической задаче. Определения координат точки в обратной геодезической задаче. Обработка полигонометрии и триангуляции.

#### Тема 4.4 Способы определения планового положения

Плановое положение проектных точек при их выносе на местность. Применение каждого из способов. Ошибки собственно разбивочных работ. Ожидаемые величины ошибок собственно разбивочных работ. Ошибки исходных данных. Ошибка фиксации. Ошибки центрирования. Ошибки визирования.

*Практические занятия.* Выполнение необходимых расчетов с использованием соответствующих формул. Вычисление соответствующих проектных значений горизонтальных углов и расстояний – разбивочных элементов.

### **РАЗДЕЛ 5. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНОВОГО ВЫСОТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА**

Линейно-угловые засечки. Применение способа прямой и обратной угловых засечек. Вычисление координат приближенно определенной точки с использованием формул обратной засечки. Сравнение их с проектными значениями. Вычисление величин редукции (угловой и линейный элементы) по разности координат. Смещение точки в проектное положение. Нивелирование. Физическое нивелирование, его ошибки и точность.

## РАЗДЕЛ 6. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ

### Тема 6.1 Устройство электронных тахеометров

Универсальный оптико-электронный геодезический прибор. Выполнение прямых и косвенных измерений. Технические возможности и математические алгоритмы, заложенные в электронно-вычислительной части аппарата. Оптическая, механическая и электронные части устройства. Отличительные особенности электронных тахеометров.

*Практические занятия.* Вынос точек в натуру. Вынос линии на местности. Вынос круговой линии. Проецирование точек. Измерения со смещением.

### Тема 6.2 Поверки и юстировки электронных тахеометров

Виды поверки и юстировки электронных тахеометров. Поверка цилиндрического уровня. Поверка круглого уровня. Поверка места нуля. Поверка коллимационной ошибки. Поверка сетки нитей. Поверка оптического отвеса тахеометра. Поверка постоянной поправки дальномера. Юстировка. Порядок проведения поверки.

*Практические занятия.* Проведение первой поверки в соответствии с порядком его выполнения.

### Тема 6.3 Прикладные геодезические задачи

Решение геодезических задач с помощью комплекса Credo. Начальные установки системы. Алгоритм геодезических работ прикладного характера в промышленном, жилищном, энергетическом, общем строительстве. Инженерно-геодезические изыскания. Геометрическое сопровождение архитектурно-строительного проектирования. Геодезическое обслуживание строительных работ. Наблюдение за устойчивым состоянием зданий и сооружений при их эксплуатации.

*Практические занятия.* Подготовка проектной документации на начальной стадии строительства. Составление технического задания, в котором отражаются: расположение участка изысканий, его площадь с указанием границ, масштаба съемки, сечения рельефа и других требований. Составление проекта изысканий.

### Тема 6.4 Компьютерная обработка полевых измерений

Камеральная обработка данных. Импорт файла измерений. Обработка файлов в различных программах. Алгоритм геодезических работ прикладного характера в промышленном, жилищном, энергетическом, общем строительстве. Инженерно-геодезические изыскания. Геометрическое сопровождение архитектурно-

строительного проектирования. Геодезическое обслуживание строительных работ. Наблюдение за устойчивым состоянием зданий и сооружений при их эксплуатации.

*Практические занятия.* Проведение камеральной обработки с использованием системы CREDO\_DAT из комплекса CREDO. Предварительная обработка данных, анализ построения и уравнивание сети в программе Credo Dat.

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 1. Материально-техническое обеспечение.

Для реализации программы мастерская топографо-геодезических и маркшейдерских работ оснащена оборудованием:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	«Тахеометр электронный» типа Leica FlexLine TS07	5
2	Отражатель EFT (с чехлом)	5
3	Штатив	5
4	Веха телескопическая	5
5	Нивелир цифровой типа Leica	5
6	Рейка нивелирная складная высокоточная	5
7	Кредо Дат (CREDO_DAT) 5.0 + ключ защиты	6

### 2. Информационное обеспечение.

#### 1.1. Печатные издания:

1. Киселев М.И. Геодезия: учебник для СПО - М.: Академия, 2014
2. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2018. – 583 с.
3. Багратуни Г. В. Инженерная геодезия: Учебник для вузов/Багратуни Г. В., Ганьшин В. И., Данилевич Б. Б. и др. 3-е изд., перераб. и доп. М., Недра, 2018. - 344 с.

#### 2.2. Электронные издания:

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для вузов / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-07042-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/420700>
2. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко ;

под общей редакцией А. Л. Вострокнута. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 196 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01708-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437978>

### **3. Методическое обеспечение.**

#### **3.1. Учебные (дидактические) материалы:**

Бондарева, Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 210 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04248-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437622XXXXXXXXXXXXXXXXXX>.

#### **3.2. Формы аттестации.**

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: готовая работа, журнал посещаемости, маршрутный лист, методическая разработка, перечень готовых работ, свидетельство (сертификат).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: зачет.

#### **3.3. Оценочные материалы:**

В данном разделе отражается перечень (пакет) диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов (Приложение 1).

### **4. Кадровое обеспечение.**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю и направленности программы. Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.