


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам.директора по МР

 Воскресенская О.В.

«08» сентября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**


**ПМ 01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СОЗДАНИЕ И ОБРАБОТКА  
ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

**21.02.07 АЭРОФОТОГЕОДЕЗИЯ**

«Согласовано»

Предметно-цикловой комиссией  
«Геодезии и фотограмметрии»

протокол № 1 от 02.09.2022 г.

Председатель   
Меньшова Е.В.

«Согласовано»

Генеральный директор

ООО «РИГЕЛЬ»

Толкачев К.И.

05.09.2022 г.



Разработчики:

Маслов Е.В., преподаватель, Московский колледж геодезии и картографии

Торопов В.О., преподаватель, Московский колледж геодезии и картографии

Шорохова В.А., преподаватель, Московский колледж геодезии и картографии

Иванов К.Ю., преподаватель, Московский колледж геодезии и картографии

Москва 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>15</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>18</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ 01. Проектирование, создание и обработка опорных геодезических сетей

### 1.1. Область применения рабочей программы

**Рабочая программа профессионального модуля** – является частью программы подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки в соответствии с ФГОС СПО по специальности **21.02.07 Аэрофотогеодезия** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проектирование, создание и обработка опорных геодезических сетей** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Проектировать геодезические сети.

ПК 1.2. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.

ПК 1.3. Выполнять предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений.

ПК 1.4. Обрабатывать геодезические сети с применением аппаратно-программных средств.

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- работы с точными и высокоточными оптическими и электронными приборами; со спутниковыми приемниками;
- выполнения необходимых поверок и юстировок указанных приборов;
- предварительной обработки и оценки точности результатов полевых измерений;
- обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий;

**уметь:**

- проектировать геодезические сети;
- выполнять комплекс полевых работ для создания опорных геодезических сетей различными методами и приборами;
- выполнять предварительную обработку и оценку точности результатов измерений;
- выполнять предварительную и окончательную обработку геодезических сетей с помощью аппаратно-программных средств;

**знать:**

- общие сведения о фигуре и форме Земли, о различных системах координат и высот, о проекции Гаусса-Крюгера, о глобальных спутниковых навигационных системах;
- основные методы создания опорных геодезических сетей;
- функциональное устройство и работу современных точных геодезических приборов;
- основы математической обработки результатов геодезических измерений;
- основные компьютерные программы обработки геодезических сетей.

### 1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **630** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **594** часа, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **396** часов;  
самостоятельной работы обучающегося – **198** часов;  
учебной практики – **36** часов.

**Инвариантная часть МДК 01.01 - 411 часов, вариативная часть - 183 часа.**

Вариативная часть дает возможность расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной (инвариантной) части, получения умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника, в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Объем нагрузки вариативной части использован на:

- увеличение объема теоретической подготовки обучающихся путем введения дополнительного материала к темам инвариантной части МДК;
- введение тем инвариантной части МДК, являющихся базовыми для освоения ВПД;
- более детальное и углубленное освоение профессиональных компетенций по осваиваемой специальности в рамках практических занятий.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Проектирование, создание и обработка опорных геодезических сетей**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проектировать геодезические сети.
ПК 1.2	Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.
ПК 1.3	Выполнять предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений.
ПК 1.4	Обрабатывать геодезические сети с применением аппаратно-программных средств.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 Проектирование, создание и обработка опорных геодезических сетей**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа, часов		
ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 1. Создание плановых и высотных опорных геодезических сетей.	251	143	43	-	72	-	36	-
ПК 1.3.	Раздел 2. Обработка результатов геодезических измерений.	151	101	33	20	50	10	-	-
ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 3. Создание опорных геодезических сетей спутниковыми методами.	102	68	24	-	34	-	-	-
ПК 1.4.	Раздел 4. Обработка геодезических сетей с использованием компьютерных технологий.	126	84	84	-	42	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности).								
	<b>Всего:</b>	<b>630</b>	<b>396</b>	184	20	<b>198</b>	10	<b>36</b>	-

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю  
ПМ.01 Проектирование, создание и обработка опорных геодезических сетей**

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>МДК.01.01</b>	<b>ОПОРНЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СЕТИ.</b>	<b>594</b>	
<b>РАЗДЕЛ 1.</b>	<b>СОЗДАНИЕ ПЛАНОВЫХ И ВЫСОТНЫХ ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ.</b>	<b>215</b>	
<b>Тема 1.1. Фигура Земли и системы координат</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	16	1-2
	1   Введение.		
	2   Геометрия земного эллипсоида. Поверхности относимости.		
	3   Основные сведения о гравитационном поле Земли. Основные системы координат и высот.		
	<b>Практические работы</b>	10	
	1   Определение параметров основных элементов земного эллипсоида и декартовых координат точки его поверхности.		
	2   Вычисление длины дуги координатных линий земного эллипсоида.		
3   Решение малого сфероидического треугольника по способу аддитантов и по теореме Лежандра.			
4   Редуцирование геодезических сетей с эллипсоида на плоскость.			
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Оформление практических работ.	13		
<b>Тема 1.2. Геодезические сети Российской Федерации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	1-2
	1   Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания.		
	2   Существующая государственная плановая геодезическая сеть. Назначение, структура, современное состояние.		
	3   Закрепление пунктов ГГС.		
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	3		
<b>Тема 1.3. Приборы и методы точных угловых измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	1   Точные оптические теодолиты.		
	2   Исследования и поверки точных оптических теодолитов.		
	3   Основные методы точных угловых измерений.		
<b>Лабораторные работы</b>	12		

	1	Изучение устройства теодолитов типа Т2. Определение погрешностей совмещения изображения штрихов горизонтального и вертикального кругов.		
	2	Исследования и поверки теодолитов типа Т2.		
	3	Определение рена оптического микрометра.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Оформление лабораторных работ.			
<b>Тема 1.4. Полевые работы на пунктах опорных геодезических сетей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14	2
	1	Производство точных угловых и линейных измерений.		
	2	Источники погрешностей угловых измерений и методы их ослабления.		
	3	Приведение результатов измерений к центрам пунктов.		
	4	Высокоточное тригонометрическое нивелирование.		
	5	Привязка ориентирных пунктов.		
	<b>Лабораторные работы</b>		8	
	1	Измерение горизонтальных направлений способом круговых приемов.		
	2	Обработка измеренных направлений круговыми приемами.		
	3	Измерение зенитных расстояний.		
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Оформление лабораторных работ.		11		
<b>Тема 1.5. Спутниковые методы в высшей геодезии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		3	2-3
	1	Общие сведения о спутниковых методах геодезии. Применение спутниковых методов при построении опорных геодезических сетей.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		1	
<b>Тема 1.6. Создание государственной нивелирной сети</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		28	2-3
	1	Государственная высотная опорная геодезическая сеть.		
	2	Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности линий высокоточного нивелирования.		
	3	Современное состояние ГНС и ГВО РФ. Проблемы и направления развития.		
	4	Приборы для высокоточного нивелирования.		
	5	Источники ошибок высокоточного нивелирования и меры их ослабления.		
	6	Производство высокоточного нивелирования II класса.		
	<b>Практические занятия</b>		14	
1	Обработка полевого журнала нивелирования II класса. Вычисления на станции и подсчет по			



		секции.		
	2	Вычисление поправок в измеренное превышение за длину среднего метра реек.		
	3	Уравнивание нивелирного хода II класса.		
	4	Выбор нивелира для производства геодезических работ.		
	<b>Лабораторные работы</b>			
	1	Изучение устройства Н-05. Принцип взятия отсчета по рейке и оптическому микрометру.	14	
	2	Поверки Н-05.		
	3	Исследование работы механизма, наклоняющего плоскопараллельную пластину и определение цены деления отсчетного барабана		
	4	Работа на станции нивелирования II класса, заполнение полевого журнала.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Оформление практических и лабораторных работ.		28	
<b>Тема 1.7. Общие сведения о спутниковом нивелировании</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	2-3
	1	Сущность спутникового нивелирования. Преимущества и недостатки.		
	2	Технология спутникового нивелирования. Точность метода, область применения, перспективы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Подготовка к контрольной работе.		3	
<b>Тема 1.8. Преобразование систем координат</b>	<b>Практические работы</b>		6	
	1	Связь различных систем геодезических координат.		
	<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Оформление практических работ.		4	
	<b>Контрольная работа</b>		2	
<b>РАЗДЕЛ 2.</b>	<b>ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.</b>		<b>151</b>	
<b>Тема 2.1. Основные понятия теории вероятностей в применении к математической обработке результатов геодезических измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		10	1
	1	Непосредственный подсчет вероятностей. Классическая формула вероятности.		
	2	Сложные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Многократные повторные испытания. Вероятнейшее число появлений события.		
	3	Случайные величины. Формы задания закона распределения случайных величин.		
	4	Числовые характеристики случайной величины.		
	5	Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.		

	<b>Практические занятия</b>		10		
	1	Решение задач теории вероятностей и математической статистики.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6		
1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы.				
	2	Графическое оформление практических работ.			
Тема 2.2. Основные задачи теории ошибок измерений	<b>Содержание учебного материала</b>		14	1-2	
	1	Ошибки измерений и их свойства.			
	2	Исследование ряда истинных ошибок на нормальное распределение.			
	3	Дисперсия и средняя квадратическая ошибка функции общего вида. Прямая задача теории ошибок.			
	4	Принцип равных влияний. Обратная задача теории ошибок.			
	5	Понятие веса. Обратный вес функции общего вида.			
	6	Корреляционная матрица. Обобщенная теорема оценки точности.			
	<b>Практические занятия</b>		18		
	1	Исследование ряда случайных величин на соответствие закону нормального распределения.			
	2	Решение прямой и обратной задач теории ошибок.			
	3	Курсовая работа по теме «Создание планово-высотного геодезического обоснования для крупномасштабной топографической съемки».			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		18		
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы.			
	2	Графическое оформление практических работ.			
<b>Содержание учебного материала</b>		6	1-2		
1	Обработка ряда многократных неравноточных измерений одной и той же величины.				
2	Обработка ряда многократных равноточных измерений одной и той же величины.				
	3	Обработка ряда двойных равноточных измерений однородных величин.			
Тема 2.3. Равноточные и неравноточные измерения	<b>Практические занятия</b>		6		
	1	Курсовая работа по теме «Создание плановых и высотных опорных геодезических сетей для обоснования крупномасштабной съемки с предрасчетом точности».			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		10		
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы.			
	2	Графическое оформление практических работ.			
Тема 2.4. Уравнивание результатов измерений	<b>Содержание учебного материала</b>		18	1-2	
	1	Метод наименьших квадратов.			

	2	Понятие о параметрическом способе уравнивания по методу наименьших квадратов.		
	3	Понятие о коррелятном способе уравнивания по методу наименьших квадратов.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Уравнивание нивелирной сети параметрическим способом.	19	
	2	Уравнивание нивелирной сети коррелятным способом.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы.	16	
	2	Графическое оформление практических работ.		
<b>РАЗДЕЛ 3.</b>	<b>СОЗДАНИЕ ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СПУТНИКОВЫМИ МЕТОДАМИ.</b>		<b>102</b>	
<b>Тема 3.1. Введение</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	Геодезия и её задачи. Традиционные методы решения геодезических задач. Достигнутые результаты до спутниковых технологий.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		1	
<b>Тема 3.2. Системы координат в геодезии</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	Основные системы координат (В L H, $x y$ , СК42, СК95, СК63, МСК, ПЗ90.11, ГСК-2011). Общеземной и референцный эллипсоиды.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		1	
<b>Тема 3.3. Геодезические сети.</b>	<b>Содержание</b>			
	1.	Общие сведения о геодезических сетях и традиционных методах их создания. Факторы, влияющие на точность геодезических определений	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		1	
<b>Тема 3.4. Спутниковые методы в геодезии.</b>	<b>Содержание.</b>			
	1.	Астрономические системы координат (горизонтная система, 1-я и 2-я экваториальные системы, инерциальная система координат). Законы Кеплера. Системы времени. Время в GPS и ГЛОНАСС	6	
	2	Виды спутниковых измерений. Погрешности и особенности выполнения измерений. Геодезические сети с использованием спутниковых фотографических наблюдений.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		3	
<b>Тема 3.5. Навигационные спутниковые системы и спутниковые</b>	<b>Содержание</b>		16	
	1.	Спутниковые геодезические комплексы «Геоид», «Гео-ИК», Geos и навигационные спутниковые системы «Транзит» и «Цикада». Создание доплеровской геодезической сети		

<b>геодезические комплексы</b>		(ДГС) с использованием «Транзита». Создание космической геодезической сети (КГС) и ПЗ-90 на основе использования комплекса «Гео-ИК»		
	2.	Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) и её принципиальная структура. GPS, ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou. Интерфейсные документы ГНСС. Структура радиосигналов спутников ГНСС.		
	3.	Способы определения местоположения с помощью ГНСС (абсолютный, относительный и дифференциальный метод). Источники ошибок. Rinex-файлы и формат *.sp3 точных орбит спутников ГНСС.		
	4.	Источники ошибок в спутниковых измерениях. Структура атмосферы, влияние тропосферы и ионосферы.		
	5.	Основные сведения о спутниковой геодезической аппаратуре, их классификация и характеристики. Основные компоненты аппаратуры. Вспомогательные устройства и приспособления.		
	6.	Аналитические решения при относительных определениях		
	7.	Преобразование координат из одной системы координат в другую (семи параметрическое преобразование по Гельмерту, преобразование по Молоденскому)		
	<b>Практические занятия</b>			
	1.	Изучение геодезической аппаратуры ГНСС (настройка аппаратуры перед измерениями, порядок работы на пункте спутниковой сети, полевой журнал)	20	
	2.	Выполнение спутниковых измерений в режиме статика. Экспорт измерений и преобразование в формат Rinex. Предварительная обработка измерений.		
3.	Обработка измерений и уравнивание фрагмента спутниковой сети. Пакеты программ GNSS Solutions, Topcon Tools, Credo GNSS и др.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>				
1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.		18		
2. Самостоятельное изучение по учебной литературе и составление конспекта отдельных вопросов раздела по заданию преподавателя.				
3. Подготовка к практическим работам, оформление практических работ, подготовка к их защите.				
<b>Тема 3.6. Государственные спутниковые геодезические сети</b>	<b>Содержание</b>		15	
	1.	Общие положения о государственных геодезических сетях. Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть (ФАГС) и структура пункта ФАГС.		
	2.	Высокоточная геодезическая сеть (ВГС) и структура пункта ВГС. Спутниковая геодезическая сеть 1-го класса (СГС-1). Аппаратура для создания ВГС и СГС-1, технология выполнения работ при создании фрагментов ВГС и СГС-1.		

	3.	Городские спутниковые сети и их реконструкция. Опорные спутниковые сети на объектах (аэродромы, ж/д трассы, трубопроводы и т.п.)		
	4.	Правила закладка центров пунктов спутниковых геодезических сетей		
	5.	Уравнивание спутниковых сетей		
	6.	Местные системы координат и использование спутниковых измерений для обеспечения перехода к ГСК-2011		
	7.	Проектирование спутниковых геодезических сетей		
	8.	Определение азимутов (геодезических и астрономических) с использованием GPS/ГЛОНАСС-наблюдений. Уклонения отвесных линий.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1.	Изучение по нормативным документам практических вопросов проектирования и рекогносцировки спутниковых геодезических сетей		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Изучение основных нормативных документов, регламентирующих применение ГНСС при создании опорных геодезических сетей		10	
	<b>Контрольная работа</b>		1	
<b>РАЗДЕЛ 4.</b>	<b>ОБРАБОТКА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.</b>		<b>126</b>	
<b>Тема 4.1. Решения профессиональных задач средствами MS Excel</b>	<b>Лабораторные работы</b>		20	2-3
	1.	Решение обратной и прямой геодезической задач.		
	2.	Линейная интерполяция.		
	3.	Решение прямой угловой засечки.		
	4.	Составление предварительного проекта триангуляции 4 класса.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы с целью подготовки к лабораторно-практическим работам. 2. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		8		
<b>Тема 4.2. Обработка геодезических построений средствами Credo Dat 3.0</b>	<b>Лабораторные работы</b>		31	2-3
	1.	Расчет сети триангуляции.		
	2.	Расчет геодезических засечек.		
	3.	Расчет теодолитного хода.		
	4.	Расчет полигонометрического хода. Расчет нивелирного хода.		
	5.	Полигонометрическая сеть.		
6.	Обработка материалов тахеометрической съемки			

	7.	Расчет разбивочных элементов для выноса в натуру.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		17	
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы с целью подготовки к лабораторно-практическим работам.			
	2. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Тема 4.3. Создание ЦМС и ЦМР топографических планов масштаба 1:2000, 1:1000,1:500</b>	<b>Лабораторные работы</b>		33	2-3
	1.	Создание ЦМС для топографического плана 1:2000.		
	2.	Создание ЦМС для топографического плана 1:1000		
	3.	Создание ЦМС для топографического плана 1:500.		
	4.	Создание ЦМР для топографического плана 1:2000		
	5.	Создание ЦМР для топографического плана 1:500.		
	6.	Определение номенклатуры листов плана 1:500 в Московской системе номенклатуры и разграфки		
	7.	Создание ЦММ для топографического плана 1:500		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		17	
	1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы с целью подготовки к лабораторно-практическим работам.			
	2. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</b>	<b>Вид работы:</b>		36	
	Полигонометрия 2 разряда.			

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Геодезии»; лабораторий: «Точных геодезических измерений» и «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Геодезии»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: коллекция демонстрационных плакатов, макетов, работы из методического фонда, раздаточный материал;
- учебные фильмы по некоторым темам разделов профессионального модуля.

Технические средства обучения:

- компьютер с программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- применение ДОТ (синхронно/асинхронно): видео уроки, занятия на платформе Zoom, тестирование на платформе Online Test Pad.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Компьютерной обработки информации»

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер преподавателя;
- мультимедиапроектор;
- компьютеры по количеству обучающихся;
- профессиональное программное обеспечение;
- электронные средства обучения;
- применение ДОТ (синхронно/асинхронно): видео уроки, занятия на платформе Zoom, тестирование на платформе Online Test Pad.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лабораторий «Точных геодезических измерений» и «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- геодезические приборы (теодолиты, нивелиры, электронные тахеометры, спутниковое оборудование) для всех видов геодезических работ по созданию опорных сетей;
- геодезические принадлежности (рейки, визирные цели, юстировочные шпильки и др.);
- инженерные калькуляторы;
- расходные бланковые материалы;

- компьютеры по количеству обучающихся;
- компьютерные программы (CREDO, AutoCAD, Ski, Lokus);
- прикладные компьютерные программы для решения геодезических задач;
- применение ДОТ (синхронно/асинхронно): видео уроки, занятия на платформе Zoom, тестирование на платформе Online Test Pad.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Основные источники:

1. Селиханович В.Г. Геодезия. Учебник для вузов: Ч. 2. – М.: ИД Альянс, 2006
2. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006.
3. Яковлев Н.В., Беспалов Н.А., Глумов В.П., Карпушин Ю.Г. Практикум по высшей геодезии (вычислительные работы) – М.: ИД Альянс, 2007.
4. Бойко Е.Г. Высшая геодезия. Часть II. Сфероидическая геодезия: учебник для вузов. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2003.
5. Голубев В.В. Геодезия. Теория математической обработки геодезических измерений: учебник для вузов. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2016.
6. Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений: учебник для вузов – М.: Изд-во Инфра-Инженерия, 2021.
7. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. – М.: Картгеоцентр, 2004.
8. Практическое руководство Панорама.
9. Практическое руководство RGS.
10. Хинкис Г.Л., Зайченко В.Л. Словарь терминов, употребляемых в геодезической, картографической и кадастровой деятельности (термины и словосочетания) – М: ООО «Издательство «Проспект», 2019.

### Дополнительные источники:

1. Болдин В.А. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. / под ред. Харисова В. Н. – М.: ИПРЖР. 1999.
2. Основные положения о Государственной геодезической сети Российской Федерации. (ГКИНП (ГНТА)-01-006-03) – М.: ЦНИИГАиК, 2003.
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов (ГКИНП (ГНТА)-03-010-03) – М.: ЦНИИГАиК, 2004.
4. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS (ГКИНП (ОНТА)-01-271-03) – М.: ЦНИИГАиК, 2003.
5. Голубев В.В. Основы теории ошибок. –М.: МИИГАиК, 2005.
6. Юнусов А.Г., Беликов А.Б., Баранов., Каширкин Ю.Ю. Геодезия: Учебник. – М.: Гаудеамус, Академический проект, 2011



### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Преподавание ПМ.01 имеет практическую направленность. Изучение тем включает практическую деятельность студентов (работу с геодезическими приборами и принадлежностями, обработку полевых измерений, применение знаний компьютерных программ по специфике работ).

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков предусматриваются практические и лабораторные занятия, которые проводятся в процессе изучения соответствующих тем.

Освоению данного модуля предшествует изучение дисциплин: ЕН.01 «Математика», ЕН.02 «Информатика», ОП 05 «Физическая география», ОП.04 «Электротехника и электроника».

В процессе изучения ПМ.01 преподаватели должны формировать у обучающихся навыки высокопроизводительного труда, планирования и самоконтроля; развивать техническое и экономическое мышление; побуждать к творческому подходу в обучении.

Учебная практика проводится на полевых полигонах учебного заведения. Производственная практика (по профилю специальности) проводится в строительных, горных, геодезических предприятиях. Руководство осуществляет руководитель практики от учебного заведения, а также руководитель от производства.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: наличие высшего образования, соответствующего профилю профессионального модуля, а также опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, учебных и производственных практик, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Текущий и итоговый контроль осуществляется на основе фондов оценочных средств (ФОС), предназначенных для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся сформированность, профессиональных и общих компетенций, а также обеспечивающих их умений.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в ходе как очного (контактного) обучения в колледже, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Проверка может осуществляться синхронно (на занятии в режиме контактного обучения, онлайн в режиме видеоконференции) и асинхронно (по средствам электронной почты, мессенджеров и т.п.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<b>ПК 1.1. Проектировать геодезические сети.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание общих сведений о фигуре и форме Земли, о различных системах координат и высот, о проекции Гаусса-Крюгера, о глобальных навигационных спутниковых системах;</li> <li>– знание основные методы создания опорных геодезических сетей;</li> <li>– умение проектировать геодезические сети.</li> </ul>	<p><b>Текущий контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и письменного опроса;</li> <li>- проверки домашних заданий;</li> <li>- защиты лабораторных и практических работ;</li> <li>- защиты курсовой работы;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК;</li> <li>- тестирование,</li> <li>- экспертное наблюдение и оценка на практических, лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практиках.</li> </ul> <p><b>Итоговый контроль в форме:</b></p>
<b>ПК 1.2. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание функциональных устройств и работы современных точных геодезических приборов;</li> <li>– выполнение необходимых поверок и юстировки указанных приборов;</li> <li>– выполнение работы с точными и высокоточными оптическими и электронными приборами, со спутниковыми приемниками;</li> <li>– выполнение комплекса полевых работ для создания опорных геодезических сетей различными методами и приборами.</li> </ul>	
<b>ПК 1.3. Выполнять предварительную обработку и оценку точности результатов полевых измерений.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание основы математической обработки результатов геодезических измерений;</li> <li>– умение выполнять предварительную обработку и оценку точности результатов измерений.</li> </ul>	
<b>ПК 1.4. Обрабатывать геодезические сети с применением аппаратно-программных средств</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных компьютерных программ обработки геодезических сетей;</li> <li>- умение выполнять и окончательную обработку геодезических сетей с помощью аппаратно-программных средств</li> </ul>	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей	- демонстрация интереса к будущей профессии.	

будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.		<p>- накопительной системы оценок по разделам ПМ;</p> <p>- экзамена;</p> <p>- диф.зачета по учебной практике;</p> <p>- диф.зачета по производственной практике;</p> <p>- экзамена (квалификационного)</p>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<p>- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;</p> <p>- демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</p>	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	