



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго
Орджоникидзе»
(МГРИ)

Университетский колледж

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Т. Мухаметшин

19 января 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01
«ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СОЗДАНИЮ И
ОБРАБОТКЕ ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, НИВЕЛИРНЫХ
СЕТЕЙ И СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»**

Приложение к основной образовательной программе среднего профессионального образования – программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Форма обучения – очная

Разработано Университетским колледжем МГРИ.

Содержание рабочей программы профессионального модуля – приложения к образовательной программе среднего профессионального образования – программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, согласовано представителем работодателя:

Директор
ООО «МГТ»



А.И. Миронов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СОЗДАНИЮ И ОБРАБОТКЕ ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» предназначена для освоения вида профессиональной деятельности (ВПД) – Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

(ПК):

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

1.2. Цель рабочей программы - Обеспечить освоение общих и профессиональных компетенций для выполнения вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего 406 часов, в том числе в форме практической подготовки -340 часов, из них на освоение МДК -154 часа, в том числе самостоятельная работа- 10 часов практики - 252 часа, в том числе учебная - 108 часов, производственная - 144 часа. Промежуточная аттестация - экзамен.

1.4. Рабочая программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий и/или электронного обучения 46 часов из 144 (общего количества часов по программе МДК).

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Общие компетенции

Код	Наименование общих компетенций	Показатели оценки компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения: 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;</p> <p>составлять план действия; определять необходимые ресурсы;</p> <p>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>Знания: 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;</p> <p>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>Умения: 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> <p>Знания: 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</p>

		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	Умения: 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 Знания: 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	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного	Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения

	поведения	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона</p>
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</p> <p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p>Умения: 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</p> <p>Знания: 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</p>

2.1. Профессиональные компетенции

Наименование видов деятельности	Наименование профессиональных компетенций	Показатели оценки компетенции
Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения	ПК 1.1. Проектировать геодезические сети	<p>Практический опыт: разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей</p> <p>Умения: составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений</p> <p>Знания: требования к созданию геодезических сетей</p>
	1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.	<p>Практический опыт: поверки и юстировки геодезических приборов</p> <p>Умения: исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы</p> <p>Знания: устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем</p>
	ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	<p>Практический опыт: полевого обследования пунктов геодезических сетей</p> <p>Умения: обследовать пункты геодезических сетей</p> <p>Знания: нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей</p>
	ПК 1.4. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	<p>Практический опыт: определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации</p> <p>Умения: использовать методы спутниковой навигации и электронных измерений элементов геодезических сетей</p> <p>Знания: основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; методы электронных измерений элементов геодезических сетей</p>
	ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с	<p>Практический опыт: полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей;</p>

помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.	локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов
	Умения: выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях; осуществлять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов
	Знания: 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	Практический опыт: создания геодезических сетей специального назначения при эксплуатации поверхности и недр Земли
	Умения: выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения
	Знания: 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.	Практический опыт: предварительной обработки и оценки точности результатов полевых измерений; обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий
	Умения: осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений
	Знания: 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.	Практический опыт: контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ
	Умения: выполнять контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов
	Знания: приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ

--	--	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.					Самостоятельная работа	
			Всего	Обучение по МДК		Практики			
				В том числе		Учебная	Производственная		
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
ПК 1.1 – ПК 1.6 ОК 01- ОК 9	Раздел 1. Средства и методы создания опорных геодезических сетей	98	92	56					6
ПК 1.7, ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Раздел 2. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности	56	52	32					4
ПК 1.1 – ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Учебная практика, часов (концентрированная) практика)	108				108			
ПК 1.1 – ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированная) практика)	144					144		
	Промежуточная аттестация								
	Всего:	406	144	88		108	144		10

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, само ст. раб, акад ч
1	2	3
Раздел 1 Проектирование и создание геодезических опорных, специального назначения, нивелирных, гравиметрических сетей		92/56/6
МДК.01.01. Проектирование и создание геодезических опорных, специального назначения, нивелирных, гравиметрических сетей		92/56/6
Тема 1.1. Системы координат	<p>Содержание</p> <p>1. Земной эллипсоид и его основные элементы. Уровненные поверхности и их свойства. Основные линии и плоскости земного эллипсоида. Нормальные сечения эллипсоида, главные нормальные сечения. Взаимные нормальные сечения и геодезическая линия.</p> <p>2. Системы координат и высот. Уклонения отвесных линий. Астрономические и геодезические координаты и азимуты. Ортометрические, нормальные и геодезические высоты. Понятие об исходных геодезических датах и системах координат СК-42, СК-95, ПЗ-90. Балтийская система высот. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i></p> <p>В то числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие №1. Преобразование геодезических координат в плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера и обратно. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i></p> <p>Практическое занятие №2. Переход от геодезического азимута к дирекционному углу.</p>	<p>8</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>
Тема 1.2. Методы создания и проектирования государственных геодезических сетей	<p>Содержание</p> <p>3. Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания. Сущность, назначение и виды геодезических сетей. Основные методы определения координат: триангуляция, полигонометрия, трилатерация. Геодезические сети на основе спутниковой навигации. Полевое обследование пунктов геодезических сетей. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i></p> <p>4. Развитие ГГС в XXI веке. Основные принципы дальнейшего развития ГГС спутниковыми</p>	<p>14</p> <p>2</p> <p>2</p>

	методами и ее структура: ФАГС, ВГС, СГС-1, – их назначение, состав, плотность, точность, взаимосвязь и связь с АГС и ГНС. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие №3. Проектирование плановой государственной геодезической сети.	4
	Практическое занятие №4. Проектирование спутниковой геодезической сети.	4
	Самостоятельная работа	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.	2
Тема 1.3. Средства измерений	Содержание	16
	5. Точные оптические теодолиты. Электронные тахеометры. Спутниковые системы Классификация по ГОСТу, краткая характеристика и применение, особенности устройства и отсчетных приспособлений; принцип работы. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	4
	6. Поверки, юстировки и основные исследования точных оптических теодолитов, электронных тахеометров, спутниковых систем. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие №5. Устройство и технология угловых измерений точным оптическим теодолитом, электронным тахеометром.	2
	Практическое занятие №6. Выполнение основных поверок и юстировок точного оптического теодолита, электронного тахеометра.	2
	Практическое занятие №7. Устройство спутниковой системы. Принцип измерений.	4
Тема 1.4. Способы угловых измерений	Содержание	24
	7. Производство угловых и линейных измерений. Способ круговых приемов, способ измерения углов «во всех комбинациях». Методика измерения зенитных расстояний. Точность, приборы и методы линейных измерений. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	8. Технология спутниковых измерений. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	4
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	16
	Практическое занятие №8. Измерение горизонтальных углов точным оптическим теодолитом	6

	способом «во всех комбинациях», способом круговых приемов.	
	Практическое занятие №9. Определение местоположения пунктов геодезической сети на основе спутниковой навигации.	6
	Практическое занятие №10. Предварительная обработка сети триангуляции: приближенное решение треугольников и вычисление их сферических избытков; вычисление поправок за центрировку и редукцию; подсчет невязок сферических треугольников и средней квадратической погрешности измеренного угла в сети. Локализация систем координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов.	4
	Самостоятельная работа	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.	2
Тема 1.6. Государственная нивелирная сеть (методы создания, средства измерений, способы измерений)	Содержание	24
	9. Характеристика государственной высотной опорной геодезической сети (ГНС). Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности линий высокоточного нивелирования. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	10. Характеристика приборов и инструментов для высокоточного нивелирования. Устройство и принцип работы цифровых высокоточных нивелиров. Поверки, юстировки и основные исследования высокоточных нивелиров, штриховых инварных реек, штрихкодowych реек. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	4
	11. Порядок и методика выполнения нивелирования II класса. Контроли и допуски. Обработка результатов нивелирования. Привязка нивелирных ходов к реперам и стенным маркам. Особые случаи высокоточного нивелирования (передача отметки через водное препятствие). <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	4
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	12
	Практическое занятие №11. Поверки, юстировки высокоточного нивелира типа Н-05, исследования штриховых инварных реек типа РН-05.	4

	Практическое занятие №12. Обработка полевого журнала нивелирования II класса.	4
	Практическое занятие №13. Измерение превышений на станциях нивелирования II класса оптическими и цифровыми нивелирами.	4
	Самостоятельная работа	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.	2
Тема 1.5. Геодезические сети специального назначения	Содержание	6
	12. Характеристика сетей специального назначения (ГССН). Сети сгущения. Межевые сети. Методы создания и их применение в различных условиях. Закрепление на местности.	2
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №14. Проектирование межевой сети.	4
Тема 1.7. Гравиметрические сети	Содержание	6
	13. Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести. Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести. Уровенные поверхности и их непараллельность. Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот. Методы измерения силы тяжести. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №15. Вычисление нормальных и динамических высот.	4
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.		
3. Самостоятельное изучение инструкций.		
4. Изучение роли и значения дисциплины.		
5. Систематическая проработка текущего материала и подготовка к запланированным контрольным опросам.		
6. Изучение по чертежам особенностей конструкции, правил закладки и оформления основных типов центров ГГС и геодезических знаков, нивелирных реперов.		
7. Завершение вычислений, оформление отчетов о выполнении и подготовка к защите практических занятий.		

8. Самостоятельное изучение по учебной литературе и конспектирование вопросов: -основные источники ошибок точных угловых измерений и меры по ослаблению их влияния; -общие требования к методам точных угловых измерений; -выгоднейшее время для точных угловых измерений; -основные ошибки высокоточного нивелирования и меры по ослаблению их влияния.		
Раздел 2. Математическая обработка результатов геодезических измерений		52/32/4
МДК 01.02. Математическая обработка результатов геодезических измерений		52/32/4
Тема 2.1. Виды измерений, погрешности измерений	Содержание	2
	1. Сущность измерений, виды измерений. Классификация погрешностей измерений.	2
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	-
Тема 2.2. Теория ошибок измерений	Содержание	20
	2. Свойства случайных погрешностей равноточных измерений. Оценка точности результатов измерений. Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин	1
	3. Обработка результатов ряда равноточных измерений. Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	4. Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства. Вероятнейшие погрешности и их свойства. Формула Бесселя для неравноточных измерений. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	5. Обработка результатов ряда неравноточных измерений. Веса функций непосредственно измеренных величин. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	6. Оценка точности измерения углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах. Формула Ферреро. Оценка точности вычислений с приближенными числами.	1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10
	Практическое занятие №1. Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям (линейные и угловые измерения). Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.	2
	Практическое занятие №2. Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины по отклонениям от среднего (угловые измерения). Вычисление средних, средних квадратических, предельных, погрешностей.	2
	Практическое занятие №3. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений	2

	(превышения).	
	Практическое занятие №4. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины (угловые и линейные измерения).	2
	Практическое занятие №5. Решение ранее выполненных задач в программе MS Excel с помощью стандартных функций и оформление в программе MS Word.	2
	Самостоятельная работа	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.	2
Тема 2.3. Уравнивание результатов измерений	Содержание	34
	7. Уравнивание геодезических систем. Строгие методы уравнивания. Метод наименьших квадратов. Приближенные (упрощенные) способы уравнивания. Оценка точности результатов уравнивания. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	8. Контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	9. Математическая обработка результатов полевых геодезических измерений с использованием современной компьютерной программы КРЕДО ДАТ. Интерфейс программы. Начальные установки. Начальные настройки. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	10. Обработка результатов полевых геодезических измерений плановых сетей в системе КРЕДО ДАТ. Решение встроенных геодезических задач.	2
	11. Обработка результатов полевых геодезических измерений высотных сетей в системе КРЕДО ДАТ. Составление схем в системе КРЕДО ДАТ. <i>(имеется ДОТ и ЭО).</i>	2
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	22
	Практическое занятие №6. Оценка точности измерений углов в полигонах полигонометрии. Оценка точности измерений в триангуляции.	2
	Практическое занятие №7. Оценка точности измерений геометрического нивелирования (по длинам полигонов; по числу штативов).	2
	Практическое занятие №8. Определение числа и видов независимых геометрических условий	2

	в различных геодезических сетях.	
	Практическое занятие №9. Уравнивание нивелирной сети в системе КРЕДО ДАТ.	2
	Практическое занятие №10. Уравнивание одиночного полигонометрического хода в системе КРЕДО ДАТ	2
	Практическое занятие №11. Уравнивание полигонометрического хода с одной узловой точкой в системе КРЕДО ДАТ	4
	Практическое занятие №12. Уравнивание линейно-угловой сети в системе КРЕДО ДАТ	4
	Практическое занятие №13. Уравнивание триангуляции в системе КРЕДО ДАТ	4
	Самостоятельная работа	
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.	2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		
1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		
2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ.		
3. Самостоятельное изучение инструкций.		
4. Изучение роли и значения дисциплины.		
Курсовой проект (работа) (не предусмотрено)		-
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) (не предусмотрено)		-
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)		
Учебная практика Виды работ: 1. Производство угловых и линейных измерений в геодезических сетях. Выполнение необходимых поверок и юстировок приборов. Работа с точными и высокоточными оптическими и электронными приборами. 2. Нивелирование II класса. Прокладывание нивелирного хода. Выполнение поверок. Камеральная обработка материалов нивелирования II класса. Составление схемы нивелирного хода. Оформление отчета. 3. Камеральная обработка результатов измерений в программе КРЕДО ДАТ		108

<p>Производственная практика (концентрированная практика)</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обследование пунктов геодезической сети. 2. Исследования, поверки и юстировка геодезических приборов. 3. Выполнение полевых геодезических измерений в геодезических сетях. 4. Первичная математическая обработка результатов полевых измерений. 	<p>144</p>
<p>Всего</p>	<p>406</p>

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

4.1.1 Минимально - необходимое материально – техническое обеспечение:

Лаборатория геодезии и математической обработки геодезических измерений. Автоматизированное рабочее место преподавателя: портативный компьютер, автоматизированное рабочее место: интерактивная панель с доступом в интернет, аудиторная доска, автоматизированные рабочие места обучающихся – рабочие станции с доступом в интернет. Многофункциональное устройство, мультимедийный проектор, экран. Прибор КПС-1 Прибор предварительного уплотнения. Приспособление для подготовки образцов. Дегазатор жидкости. Компрессор. Шкаф сушильный. Прибор КПП-1 Прибор ПКФ=СД Прибор ПКФ=СД определением коэффициента фильтрации песчаных грунтов с водомерной трубкой. Ручной буровой комплект геолога. Ручной буровой комплект геолога. Аквадистиллятор электрический. Весы. Геодезические приборы: теодолиты Т2, 2Т2, 3Т5-КП; нивелиры: Н-05, Н-3; тахеометры. Штатив нивелирный. Штатив универсальный. Электронный теодолит оптический отвес с проверкой. Приемник ГНСС. Дальномер лазерный. Контролер. Оптические нивелиры. Принадлежности к геодезическим приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки. Информационные стенды. Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Учебный геодезический полигон.

4.2.1. Основная литература и источники.

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>
2. Смалев, В. И. Геодезия с основами картографии и картографического черчения : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Смалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 189 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14084-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467771>.
3. Поклад, Г. Г. Геодезия : учебное пособие / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академический Проект, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-8291-2983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132476> (дата обращения: 09.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2.2. Дополнительная литература и источники

1. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ (Одобен Советом Федерации 25 декабря 2015 года)
2. Министерство экономического развития Российской Федерации приказ от 29 марта 2017 года N 138 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам»

3. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учеб. / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 416 с.
4. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>
6. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

КОМПЕТЕНЦИЯ	Показатели оценки компетенции	Формы контроля и оценки результатов
ПК 1.1. Проектировать геодезические сети	Практический опыт: разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей	Отчет по производственной практике
	Умения: составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: требования к созданию геодезических сетей	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.	Практический опыт: поверки и юстировки геодезических приборов	Отчет по производственной практике
	Умения: исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад

ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	Практический опыт: полевого обследования пунктов геодезических сетей	Отчет по производственной практике
	Умения: обследовать пункты геодезических сетей	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
ПК 1.4. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	Практический опыт: определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации	Отчет по производственной практике
	Умения: использовать методы спутниковой навигации и электронных измерений элементов геодезических сетей	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; методы электронных измерений элементов геодезических сетей	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.	Практический опыт: полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов	Отчет по производственной практике
	Умения: выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях; осуществлять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений; параметры перехода между системами координат	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
ПК 1.6. Проводить специальные геодезические измерения при	Практический опыт: создания геодезических сетей специального назначения при эксплуатации поверхности и недр Земли	Отчет по производственной практике

эксплуатации поверхности и недр Земли.	Умения: выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
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.	Практический опыт: предварительной обработки и оценки точности результатов полевых измерений; обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий	Отчет по производственной практике
	Умения: осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ; основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
ПК 1.8. Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.	Практический опыт: контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ	Отчет по производственной практике
	Умения: выполнять контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Экзамен Отчет по учебной практике Отчет по выполнению практических работ УИРС (проект)
	Знания: приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ	Устный опрос Тестирование Реферат Доклад
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	Умения: 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;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в

<p>применительно к различным контекстам</p>	<p>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) Знания: 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>	<p>форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: 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 Знания: 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</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ,</p>

<p>личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>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</p> <p>Знания: 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</p>	<p>оценка отчетов и презентационного материала прохождения учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	<p>Экспертное наблюдение за организацией практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и представленного материала на семинарах, конференциях</p>
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных</p>	<p>Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и</p>	<p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики</p>

<p>общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>последствия его нарушения</p>	
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления</p>	<p>Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики</p>
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>	<p>Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях</p>

<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Умения: 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 Знания: 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</p>	<p>Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы; анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса</p>
<p>Личностные результаты</p>	<p>соблюдает нормы правопорядка, следует идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. -проявляет и демонстрирует уважение к людям труда, осознает ценность собственного труда. -заботится о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой</p>	<p>экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения профессионального модуля</p>
<p>Предметная</p>	<p>Иметь практический опыт: разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей; поверки и юстировки геодезических приборов; полевого обследования пунктов геодезических сетей; определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов; создания геодезических сетей специального назначения при эксплуатации поверхности и</p>	<p>экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать прикладные задачи в ходе промежуточной аттестации</p>

недр Земли;
предварительной обработки и оценки точности результатов полевых измерений;
обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий;
контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ

Умения: составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений;
исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы;
обследовать пункты геодезических сетей;
использовать методы спутниковой навигации и электронных измерений элементов геодезических сетей;
выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях;
осуществлять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов;
выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения;
осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений;
выполнять контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов

Знания: требования к созданию геодезических сетей;
устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;
особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей;
основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;
методы электронных измерений элементов геодезических сетей;
методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;
параметры перехода между системами координат;

	<p>техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения;</p> <p>алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ;</p> <p>основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений;</p> <p>приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ</p>	
Речевая компетенция	Составляет сообщения и высказывается на пройденные темы, а также передает краткое содержание прослушанных и прочитанных текстов и ситуаций	Устный опрос