



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Старооскольский геологоразведочный институт

(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе»
(СГИ МГРИ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор СГИ МГРИ

С. И. Двослазов
«24» 04 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по СПО

 Е. А. Мищенко
«24» 04 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ. 01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОЗДАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
ОПОРНЫХ, СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, НИВЕЛИРНЫХ,
ГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

г. Старый Оскол
2025 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.20 «Прикладная геодезия», утвержденного Приказом Министерством просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617.

Организация-разработчик:

«Старооскольский геологоразведочный институт(филиал) государственного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СГИ МГРИ)

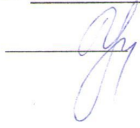
Разработчик:

Козлова М.С., преподаватель СГИ МГРИ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании преподавателей ОП в рамках
реализации специальности 21.02.20

Протокол № 9 от « 22 » 04 2025 г.

Руководитель ОП:  Р.П. Менжунова

РЕКОМЕНДОВАНА

учебно-методическим отделом СГИ МГРИ

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17

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. Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» обеспечивает формирование элементов профессиональных и общих компетенций по видам деятельности ФГОС СПО, а также личностных результатов.

В результате освоения профессионального модуля, обучающийся осваивает элементы **общих компетенций (ОК):**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

Перечень **профессиональных компетенций (ПК)**, элементы которых формируются в рамках профессионального модуля:

ВД 1.Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения.

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.

В рамках программы профессионального модуля обучающимися осваиваются следующие навыки, умения и знания.

Владеть навыками	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; создания геодезических сетей специального назначения при эксплуатации поверхности и 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;
Уметь	-составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений; -исследовать, проверять 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.

Знать	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; техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения; -алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ; -основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений; -приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических
-------	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы профессионального модуля	564
в т. ч. в форме практической подготовки	288
Из них на освоение МДК	240
В том числе:	
-теоретическое обучение	100
-практические занятия	125
-самостоятельная работа	15
Учебная практика	72
Производственная практика	216
Промежуточная аттестация в форме экзамена	36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Всего	Обучение по МДК						Практики	
					В том числе						Учебная	Производственная
					лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа ¹	Промежуточная аттестация.			
									консультации	Экзамен		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК 1.1 – ПК 1.6 ОК 01- ОК 9	Раздел 1. Средства и методы создания опорных геодезических сетей	192	-	180	80	85	-	15	6	6		
ПК 1.7, ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Раздел 2. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности	72	-	60	20	40	-	-	6	6		
ПК 1.1 – ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Учебная практика, часов (концентрированная) практика)	72	72								72	
ПК 1.1 – ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Производственная практика (по профилю специальности), часов (концентрированная) практика)	216	216									216
	Экзамен по модулю	12							6	6		
	Всего:	564	288	240		125		15	36		72	216

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

2.2. 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, акад. ч.	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Проектирование и создание геодезических опорных, специального назначения, нивелирных, гравиметрических сетей		180/85	ПК 1.1-ПК 1.8 ОК 01- ОК 9
МДК.01.01.Проектирование и создание геодезических опорных, специального назначения, нивелирных, гравиметрических сетей		180/85	ПК 1.1-ПК 1.6 ОК 01- ОК 9
Тема 1.1. Системы координат	Содержание	8	ПК1.1-ПК1.4 ОК 01-ОК 09
	1. Земной эллипсоид и его основные элементы. Уровенные поверхности и их свойства. Основные линии и плоскости земного эллипсоида. Нормальные сечения эллипсоида, главные нормальные сечения. Взаимные нормальные сечения и геодезическая линия.	2	
	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.	2	
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №1. Преобразование геодезических координат в плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера и обратно.	2	
	Практическое занятие №2. Переход от геодезического азимута к дирекционному углу.	2	
Тема 1.2. Методы	Содержание	30	ПК 1.1, ПК 1.3-

создания и проектирования государственных геодезических сетей	3. Общие сведения о государственных геодезических сетях и методах их создания. Сущность, назначение, классификация и виды геодезических сетей. Основные методы определения координат: триангуляция, полигонометрия, трилатерация. Геодезические сети на основе спутниковой навигации. Типы центров и знаков пунктов геодезических сетей. Обследование пунктов геодезических сетей.	8	ПК 1.6 ОК 01-ОК 09
	4. Развитие ГГС в XXI веке. Основные принципы дальнейшего развития ГГС спутниковыми методами и ее структура: ФАГС, ВГС, СГС-1, – их назначение, состав, плотность, точность, взаимосвязь и связь с АГС и ГНС.	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	15	
	Практическое занятие №3. Проектирование плановых государственных геодезических сетей	10	
	Практическое занятие №4. Проектирование спутниковой геодезической сети.	5	
Тема 1.3. Средства измерений	Содержание	26	ПК 1.2 ОК 01-ОК 09
	5. Точные оптические теодолиты. Электронные тахеометры. Спутниковые системы Классификация по ГОСТу, краткая характеристика и применение, особенности устройства и отсчетных приспособлений; принцип работы.	6	
	6. Поверки, юстировки и основные исследования точных оптических теодолитов, электронных тахеометров, спутниковых систем.	8	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
	Практическое занятие №5. Устройство и технология угловых измерений точным оптическим теодолитом, электронным тахеометром.	4	
	Практическое занятие №6. Выполнение основных поверок и юстировок точного оптического теодолита, электронного тахеометра.	4	
	Практическое занятие №7. Устройство спутниковой системы. Принцип измерений.	2	
Тема 1.4. Способы угловых измерений	Содержание	48	ПК 1.1-ПК 1.6 ОК 01-ОК 09
	7. Производство угловых и линейных измерений. Способ круговых приемов, способ измерения углов «во всех комбинациях». Методика измерения зенитных расстояний. Поправки за центрировку и редукцию. Определение высоты геодезического знака. Точность, приборы и методы линейных измерений.	10	

	8. Технология спутниковых измерений.	6	
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	26	
	Практическое занятие №8. Измерение горизонтальных углов точным оптическим теодолитом способом «во всех комбинациях», способом круговых приемов; измерение зенитных расстояний; определение высоты геодезического знака; определение элементов приведения графически.	8	
	Практическое занятие №9. Определение местоположения пунктов геодезической сети на основе спутниковой навигации.	4	
	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.	14	
Тема 1.5. Государственная нивелирная сеть (методы создания, средства измерений, способы измерений) (Сам.раб. -4час.)	Содержание	38	ПК 1.1-ПК 1.6 ОК 01-ОК 09
	9. Характеристика государственной высотной опорной геодезической сеть (ГНС). Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности линий высокоточного нивелирования	6	
	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.	6	
	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).	6	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16	
	Практическое занятие №11. Поверки, юстировки высокоточного нивелира типа Н-05, исследования штриховых инварных реек типа РН-05.	6	
	Практическое занятие №12. Обработка полевого журнала нивелирования II класса.	4	
	Практическое занятие №13. Измерение превышений на станциях	6	

	нивелирования II класса оптическими и цифровыми нивелирами.		
Тема 1.6. Геодезические сети специального назначения	Содержание	20	
	12. Характеристика сетей специального назначения (ГССН). Сети сгущения. Межевые сети. Методы создания и их применение в различных условиях. Закрепление на местности.	10	ПК 1.1-ПК 1.6 ОК 01-ОК 09
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
	Практическое занятие №14. Проектирование межевой сети.	10	
Тема 1.7. Гравиметрические сети	Содержание	10	ПК 1.1-ПК 1.6 ОК 01-ОК 09
	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.	6	
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №15. Вычисление нормальных и динамических высот.	4	
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1	15	
Примерная 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 профессионального модуля. 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		60/40	
МДК 01.02.Математическая обработка результатов геодезических измерений		60/40	
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 погрешностей измерений	Содержание	22	
	2. Свойства случайных погрешностей равноточных измерений .Оценка точности результатов измерений. Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин	2	ПК 1.7-ПК 1.8 ОК 01- ОК 9
	3. Обработка результатов ряда равноточных измерений. Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений.	2	
	4. Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства. Вероятнейшие погрешности и их свойства. Формула Бесселя для неравноточных измерений.	2	
	5. Обработка результатов ряда неравноточных измерений. Веса функций непосредственно измеренных величин.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14	
	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.	4	
	Практическое занятие №3. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений (превышения).	2	
	Практическое занятие №4. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины (угловые и линейные измерения).	4	
	Практическое занятие №5. Решение ранее выполненных задач в программе MSExcel с помощью стандартных функций и оформление в программе MSWord.	2	

Тема 2.3. Уравнивание результатов измерений	Содержание	38	
	7. Уравнивание геодезических систем. Строгие методы уравнивания. Метод наименьших квадратов. Приближенные (упрощенные) способы уравнивания .Оценка точности результатов уравнивания.	2	ПК 1.7-ПК 1.8 ОК 01- ОК 9
	8.Контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	2	
	9. Математическая обработка результатов полевых геодезических измерений с использованием современной компьютерной программы КРЕДО ДАТ. Интерфейс программы. Начальные установки. Начальные настройки.	4	
	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.	2	
	В то числе, практических занятий и лабораторных работ	26	
	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).	4	
	Практическое занятие №8. Определение числа и видов независимых геометрических условий в различных геодезических сетях.	2	
	Практическое занятие №9. Уравнивание нивелирной сети в системе КРЕДО ДАТ.	4	
	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	
Примерная 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 профессионального модуля.		
Курсовой проект (работа) (если предусмотрено)	-	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) (если 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	72	
Производственная практика по профилю специальности (концентрированная практика) Виды работ: 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.	216	
Всего	528	
Промежуточная аттестация Экзамен	36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Высшей и космической геодезии», лаборатория «Геодезии и математической обработки геодезических измерений», лаборатория «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий» и учебный полигон.

Оборудование учебного кабинета «Геодезии и математической обработки геодезических измерений»:

Комплект учебной мебели, классная доска, рабочее место преподавателя с ПК, принтер, мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры для обучающихся.

Геодезические приборы: теодолиты 3Т2КП, 3Т5КП; нивелиры: Н-05, Н-3; тахеометры: 3ТА5, LeicaTCR-405.

Принадлежности к геодезическим приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки.

Программное обеспечение: для автоматизированного проектирования и черчения "AutodeskAutoCAD»; для автоматизации проектно-изыскательских работ "Nanocad Геоника; комплекс для камеральной обработки геодезических измерений, составления цифровых топографических планов и планов инженерно-геодезических изысканий "CREDO".

Оборудование лаборатории «Высшей и космической геодезии»:

Комплект учебной мебели, классная доска, персональные компьютеры, рабочее место преподавателя с ПК, мультимедийный проектор, экран.

Геодезические приборы: теодолиты, нивелиры, электронные тахеометры, GPS-навигаторы, спутниковое оборудование.

Принадлежности к геодезическим приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки инварные с полусантиметровыми делениями.

Настенные наглядные пособия и тематические плакаты.

Программное обеспечение для камеральной обработки геодезических измерений; для составления цифровых топографических планов для обработки GNSS-измерений геодезического класса; для автоматизированного проектирования и черчения; для преобразования координат из одной системы координат в другую; для обработки и трансформации растрового изображения.

Лаборатория «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий»

Комплект учебной мебели, классная доска, рабочее место преподавателя с ПК, принтер, мультимедийный проектор, экран.

Геодезические приборы: теодолиты, нивелиры, тахеометры 3ТА5, LeicaTCR-405; светодальномеры; GPS-навигатор; трассоискатель.

Спутниковое оборудование: SokkiaStratus; контроллер Recon.

Принадлежности к приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки DistoA.

Программное обеспечение: для обработки GNSS-измерений геодезического класса, включая измерения 1- и 2-х частотными ГНСС-приемниками геодезического класса точности в режимах измерений: статика, кинематика, стой-иду; абсолютные и относительные измерения "LeicaInfinityComplete".

Оборудование учебного геодезического полигона:

- геодезические приборы и инструменты: теодолиты 2Т30, теодолиты 4Т30Л теодолиты 2Т5К, теодолиты 3Т5КП, теодолит 3Т2КП, теодолит 2Т30П, нивелиры Н 3, нивелиры 2Н10КЛ, нивелиры 3Н5Л, нивелир Н10, нивелир 3Н3КЛ, нивелиры Н10 КЛ, нивелир 2Н10, рейки нивелирные РН 3000, лазерный дальномер LeicaDisto D 5A, комплект геодезической спутниковой системы из 2-х приемников Promark-II;
- карточки-кроки двух точек полигона;
- каталог координат;
- вехи, колышки.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Практикум по геодезии : учебное пособие / под редакцией Г. Г. Поклада. — 3-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 470 с. — ISBN 978-5-8291-2984-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132477 (дата обращения: 14.04.2025).
2	Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18503-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/562262 (дата обращения: 14.04.2025).
3	Дьяков, Б. Н. Геодезия / Б. Н. Дьяков, А. А. Кузин, В. А. Вальков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 296 с. — ISBN 978-5-507-45566-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276401 (дата обращения: 14.04.2025).
4	Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия : учебник для спо / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 260 с. — ISBN 978-5-507-47457-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/378479 (дата обращения: 14.04.2025).
5	Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика : учебное пособие для спо / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9472-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195477 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов/ Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2017. – 592 с.
7	Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъемки: учебник для студ. учреждений высш. образования / В С.Кусов, — 5-е изд., стер – Москва: ИЦ "Академия", 2017. — 256 с. ISBN 978-5-4101 -1. – Текст непосредственный.
8	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)

9	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»
---	--

в) периодические издания:

№ п/п	Источник
10	Геодезия и картография : научно-практический журнал. – Москва : ФГБУ Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных, 1932 — . – Выходит 12 раз в год. – ISBN печатной версии 0016-7126. – Текст : непосредственный (дата обращения: 28.05.2023).
11	Естественные и технические науки : науч. журнал / гл. ред. А. Я. Хавкин. – Москва : ООО "Издательство "Спутник+", 2002 — .— Выходит 12 раз в год. – ISBN печатной версии 1684 – 2626. – Текст : непосредственный(дата обращения: 28.05.2023).

г) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
12	Электронно-библиотечная система «ЭБС Лань» https://e.lanbook.com/
13	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://urait.ru/
14	«НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» https://elibrary.ru/
15	Информационно-правовое обеспечение «КонсультантПлюс» (Локальная информационно-правовая система) https://www.consultant.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, решения ситуационных задач.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
Знания		
-инструкции по созданию геодезических сетей; -проектирование геодезических сетей; -устройство геодезических приборов;-поверки и юстировки геодезических приборов; -основы спутниковой навигации; - устройство электронных геодезических приборов;	-знает требования к созданию геодезических сетей; -знает устройство и принципы работы геодезических приборов и систем; -знает особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем; -знает нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей; -знает основы современных технологий определения	Текущий контроль в форме: - устного опроса; - тестирования; Промежуточная аттестация в форме: экзамена (оценка результатов ответа на вопросы)

- методы измерения угловых и линейных измерений. нивелирование и координатные определения; - методы перехода между системами координат; - выполнение полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения; - классификация погрешностей при геодезических измерениях; - построение и уравнивание геодезических сетей; - приемы устранения причин возникновения погрешностей геодезических измерений; - математическая обработка результатов геодезических измерений.	местоположения -пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; -знает методы электронных измерений элементов геодезических сетей; -знает методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений; -знает параметры перехода между системами координат; -техника выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения; -знает алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ; -знает основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений; -приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ Критерии формирования оценки за устный ответ: Оценка «5 (отлично)» ставится, если обучающийся: полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, Оценка «4 (хорошо)» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Оценка «3 (удовлетворительно)» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	
--	--	--

	Оценка «2 (неудовлетворительно)» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Критерии оценки результатов тестирования «5» - 85-100% верных ответов «4» - 69-84% верных ответов «3» - 51-68% верных ответов «2» - 50% и менее	
Умения		
-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 недр Земли; -предварительной обработки и оценки точности результатов полевых измерений;	-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.	Текущий контроль в форме: - наблюдения за выполнением заданий и оценки на практических занятиях. Промежуточная аттестация в форме: - экзамена (оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ)

-обработки геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий; -контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.	Критерии оценивания результатов практических работ: Оценка 5 «отлично»- дано полное верное решение, в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом, получен правильный ответ, ясно описан способ решения, обучающийся свободно ориентируется в предлагаемой ситуации и отвечает на дополнительные вопросы. Работа выполнена в установленное время. Оценка 4 «хорошо» - дано верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения, имеются механические ошибки или несущественные арифметические ошибки. Обучающийся в целом ориентируется в предлагаемой ситуации и отвечает на дополнительные вопросы. Работа выполнена в установленное время. Оценка 3 «удовлетворительно» - имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Обучающийся ориентируется в предлагаемой ситуации только с помощью наводящих вопросов преподавателя. Работа не выполнена в установленное время. Оценка 2 «неудовлетворительно» - Решение неверное или отсутствует. Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. Обучающийся не ориентируется в предлагаемой ситуации даже с помощью наводящих вопросов преподавателя. Работа не выполнена в установленное время.	
--	---	--

