

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Мурманский арктический университет»
в г. Кировске Мурманской области
(филиал МАУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 Геодезическое обеспечение картографирования территории

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки
по специальности

21.02.14 Маркшейдерское дело

очной формы обучения

Составитель:
Преподаватель Ширинская С.В.

Утверждено на заседании цикловой
комиссии горных и
общепрофессиональных дисциплин
Протокол №9 от 24.04.2024
Председатель цикловой комиссии
Коста Л.А.

Кировск
2024

НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ. ПМ 01. Геодезическое обеспечение картографирования территории

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной ППССЗ по специальности СПО 21.02.14 Маркшейдерское дело и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минпросвещения России от 14 сентября 2023 года № 685, в части освоения основного вида деятельности: **Геодезическое обеспечение картографирования территории** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории.

ПК 1.2. Выполнять камеральную обработку результатов топографо-геодезических работ.

ПК 1.3. Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети.

ПК 1.4. Применять спутниковые методы создания геодезических сетей и определения координат и высот точек местности.

ПК 1.5. Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.

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

Целью изучения модуля является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

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

иметь практический опыт:

- работы с геодезическим оборудованием;
- выполнения геодезических съемочных работ;
- составления и оформления топографических планов, разрезов, профилей местности;
- создания маркшейдерских сетей организации методом триангуляции, трилатерации, полигонометрии и спутниковой геодезии;
- создания высотного обоснования; выполнения геодезических измерений на местности;
- оценки точности создаваемых опорных и съемочных сетей;

уметь:

- выполнять измерения линейных, угловых величин на земной поверхности;
- применять геодезические приборы и инструменты;
- составлять топографические планы, разрезы, профили местности;
- вычислять поправки центрировки и редукции опорных знаков;
- вычислять погрешность измеренной величины;
- уравнивать результаты измерений;

знать:

- правила выполнения вычислений, поверки и юстировки геодезических приборов, линейных и угловых измерений;
- существующие геодезические приборы и оборудование;
- виды геодезических работ;
- методы и средства геодезических измерений на земной поверхности;
- методы обработки результатов измерений;
- принципы работы и устройство геодезических приборов и оборудования;
- возможности и особенности применения геоинформационных технологий;
- построение геодезических планов, карт, разрезов, схем, абрисов, а также полевую и камеральную документацию;

- топографические знаки, правила топографического черчения, топографические шрифты и условия их применения;
- картографические проекции, системы геодезических и астрономических координат;
- формы и размеры Земли, геоид, методы и средства геодезических измерений на земной поверхности;
- способы создания геодезических сетей и область их применения, классификацию нивелирных сетей;
- методы создания государственной геодезической сети.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – **664** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **448** часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **424** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **24** часов;

учебной практики – **216** часов.

Период освоения программы: 2,3 курсы, 3, 4 и 5 семестры

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение геодезических работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории.
ПК 1.2.	Выполнять камеральную обработку результатов топографо-геодезических работ.
ПК 1.3.	Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети.
ПК 1.4.	Применять спутниковые методы создания геодезических сетей и определения координат и высот точек местности.
ПК 1.5.	Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	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 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	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 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно

	действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практика)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная практика по модулю	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
ПК 1.5.	Раздел 1. ПМ 01. Составление топографических карт, планов и разрезов местности.	152	128	100		24				
ПК 1.1. – ПК 1.4.	Раздел 2. ПМ 01. Организация и выполнение полевых геодезических и камеральных работ.	512	296	116				216		
	Всего:	664	424	216		24		216		

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. ПМ 01. Составление топографических карт, планов и разрезов местности.		152 28/100 /24
МДК 01.01. Топографо-геодезические изыскания.		
Тема 1.1. Общие сведения о геодезии. Топографические планы и карты.	Содержание	22
	1. Предмет “Геодезия” и его задачи. Определение понятия “Геодезия” как учебного предмета. Разделы современной геодезии. Понятие о фигуре и размерах Земли. Уровенная поверхность. Геоид и квазигеоид. Земной эллипсоид. Эллипсоид Красовского.	
	2. Метод проекций в геодезии и способы определения положения точек на местности Метод проекций в геодезии. Понятие о горизонтальном проложении, координатах, абсолютной и относительной высотах точек, превышениях. Способы определения положения точек на местности: перпендикуляров, полярных координат, прямой угловой и линейной засечек. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек местности. Пределы участков земной поверхности, в которых уровенную поверхность можно заменить горизонтальной плоскостью.	
3. Основные сведения об измерениях в геодезии. Производство линейных измерений		

	<p>Единицы измерения линейных и угловых величин. Приборы для измерения линий на местности: ленты, рулетки, мерные проволоки. Компарирование мерных приборов. Поправка за компарирование. Закрепление точек на местности. Способы вешения линий. Производство измерений длин линий лентами и рулетками. Непосредственный и косвенный способы измерения длин линий. Основные понятия теории погрешностей: грубые, систематические, случайные. Критерии точности измерений: средняя, вероятная, средняя квадратическая погрешности. Предельная погрешность. Абсолютная и относительная погрешности измерения длин линий. Приведение наклонных длин линий к горизонту</p>	
4.	<p>Краткие сведения о построении геодезических сетей Понятие геодезического пункта, геодезической сети. Принцип создания геодезической сети «от общего к частному». Методы построения геодезической сети: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, нивелирование. Классификация геодезической сети по точности: государственная геодезическая сеть, геодезическая сеть сгущения, съемочная геодезическая сеть. Закрепление пунктов государственной геодезической сети на местности. Наружные знаки и центры</p>	
5.	<p>Общие сведения о съемках местности Понятие о съемках. Виды съемок: горизонтальные, вертикальные, топографические. Классификация съемок в зависимости от применяемых приборов и методов: теодолитная, тахеометрическая, нивелирование. Основные этапы выполнения съемок: полевые, камеральные работы</p>	
6.	<p>Масштабы. Понятие о плане, карте и профиле местности Понятие о масштабах. Масштабы: численный, линейный, поперечный. Построение линейного и поперечного масштабов. Задачи, решаемые при помощи масштабов. Точность линейного, поперечного масштабов. Определение понятий плана, карты. Различие между планом и картой. Виды и назначение планов и карт. Понятие о разрезе, профиле местности.</p>	
7.	<p>Географические координаты Понятие о географических меридианах, параллелях, гринвическом меридиане, экваторе. Географическая широта и долгота. Достоинства и недостатки системы географических координат</p>	
8.	<p>Система плоских прямоугольных координат Требование, предъявляемое к системе координат. Необходимость применения единой системы координат. Понятие о проекции Гаусса. Система плоских прямоугольных координат. Абсциссы и ординаты точек. Преобразованные ординаты. Достоинства и</p>	

	недостатки плоской прямоугольной системы координат	
9.	Разграфка и номенклатура топографических карт и планов Необходимость разграфки карт и планов. Понятие номенклатуры карт. Разграфка и номенклатура карт масштабов 1:1000000 - 1:2000. Разграфка и номенклатура планов масштабов 1:5000 - 1:500.	
10.	Изображение ситуаций земной поверхности на картах и планах Методы изображения ситуации. Условные знаки: площадные, внемасштабные, линейные. Пояснительные надписи. Понятие рельефа. Основные формы рельефа. Характерные формы рельефа. Изображение рельефа горизонталями. Построение горизонталей способом интерполирования	
11.	Ориентирование Понятие об исходном направлении в геодезии и ориентировании линий. Географический и магнитный азимуты. Магнитное склонение. Дирекционный угол линий. Сближение меридианов. Прямой и обратный дирекционные углы. Румбы линий. Переход от дирекционного угла к румбу и наоборот. Вычисление значения горизонтального угла по дирекционным углам его сторон.	
Практические занятия		100
1.	Решение задач на вычисление превышений точек	
2.	Решение задач на вычисление абсолютных высотных отметок точек	
3.	Решение задач на вычисление горизонтального проложения линий	
4.	Определение длин линий по плану с помощью масштабной линейки	
5.	Построение длин линий на плане с помощью масштабной линейки	
6.	Нанесение точек на план по координатам с помощью масштабной линейки	
7.	Построение профиля топографической поверхности	
8.	Разграфка и оформление координатной сетки на планах различного масштаба	
9.	Построение горизонталей плана способом интерполирования	
10.	Решение задач по вычислению дирекционных углов сторон линий	
11.	Решение задач по вычислению горизонтального угла, если известны дирекционные углы сторон	
12.	Решение задач по вычислению румба по дирекционному углу	
13.	Решение задач по определению тригонометрических функций по известному румбу	
14.	Решение прямой геодезической задачи	
15.	Решение обратной геодезической задачи	
Тема 1.2. Условные	Содержание	6

знаки топографических карт. Решение задач по топографическим планам и картам.	1.	Топографические условные знаки. Классификация условных знаков.	
	2.	Измерения на топографических картах и планах. Определение географических и прямоугольных координат точки на карте или плане. Определение дирекционного угла линии на карте или плане. Определение географического азимута, магнитного азимута. Определение величины горизонтального угла. Определение расстояния между точками на плане наклонной длины	
	3.	Решение инженерных задач по топографическому плану Определение отметок точек местности по плану с горизонталями. Определение крутизны ската. Построение линии с заданным уклоном. Построение профиля по заданному направлению. Вертикальная планировка местности.	
	4.	Измерение площадей участков местности на плане. Способы измерения площадей на плане. Графический способ - разбивка участка местности на простые геометрические фигуры. Устройство планиметра. Порядок и способы измерения площадей планиметром. Основные правила работы с планиметром. Контроль правильности измерения площади	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. ПМ 01. - проработка конспектов занятий и учебной литературы; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя; - подготовка сообщений, докладов, презентаций. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы <ol style="list-style-type: none"> 1. Нанесение точек хода на план. 2. Оформление линейных и поперечных масштабов. 3. Определение вида объектов земной поверхности по виду условного знака. 4. Оформление участка плана в соответствии с условными знаками. 5. Решение задач по ориентированию. 6. Решение прямой и обратной геодезических задач. 7. Определение прямоугольных координат, азимутов линий. 			24
Раздел 2. ПМ 01. Организация и выполнение полевых геодезических и камеральных работ.			512
			180/116/0/216
МДК 01.01. Топографо-геодезические			

изыскания.		
Тема 2.1. Теодолитная съемка.	Содержание	46
	1. Теодолитная съемка. Общие сведения. Понятие теодолитной съемки. Назначение и область применения теодолитной съемки. Виды теодолитных ходов. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Требование к конструкции угломерного прибора.	
	2. Назначение, устройство, типы теодолитов Геометрическая схема устройства теодолита. Устройство оптического теодолита. Типы современных оптических теодолитов. Основные технические характеристики. Классификация оптических теодолитов согласно действующему ГОСТу.	
	3. Поверки теодолита Требования к взаимному расположению осей и плоскостей теодолита. Выполнение поверок геометрических условий, которым должен удовлетворять теодолит и их исправление. Правила обращения с теодолитом, его хранение и транспортировка.	
	4. Измерение углов теодолитом Приведение теодолита в рабочее положение. Способы измерения горизонтальных углов. Измерение горизонтального угла одним приемом. Контроль правильности измерения угла. Запись в полевом журнале. Измерение горизонтального угла одним повторением. Контроль правильности измерения угла. Запись в полевом журнале. Измерения теодолитом вертикальных углов. Понятие места нуля (МО) вертикального круга. Определение места нуля. Приведение места нуля к значению, близкому к нулю. Порядок измерения вертикального угла. Контроль правильности измерения угла. Запись в полевом журнале.	
	5. Производство теодолитной съемки Порядок производства полевых работ: подготовительные работы, рекогносцировка, закрепление пунктов, полевые измерения. Привязка хода к пунктам опорной сети. Измерения горизонтальных углов, углов наклона, длин линий. Контроль правильности угловых и линейных измерений. Ведение записи в полевом журнале. Обработка полевого журнала. Способы съемки подробностей. Ведение абриса.	
6. Камеральные работы при теодолитной съемке Вычисление горизонтальных проложений сторон хода. Вычисление угловой невязки в замкнутом и разомкнутом теодолитных ходах. Допустимая невязка. Распределение угловой невязки. Контроль. Вычисление дирекционных углов сторон хода для левых и правых измеренных углов. Контроль. Вычисление приращения координат. Невязки в приращениях координат, абсолютная, относительная невязки. Допустимая невязка. Распределение		

	<p>невязок в приращениях координат. Контроль. Вычисление координат точек хода. Записи в журнале камеральной обработки.</p> <p>Построение плана теодолитной съемки. Построение координатной сетки. Нанесение точек хода на план. Контроль правильности нанесения точек. Нанесение на план ситуации.</p> <p>Графическое оформление плана.</p>	
	Практические занятия	46
	1. Заполнение полевого журнала по данным измерений теодолитной съемки	
	2. Заполнение ведомости вычислений координат по результатам теодолитной съемки	
	3. Вычисление координат теодолитных ходов для правых измеренных углов	
	4. Вычисление координат теодолитных ходов для левых измеренных углов	
	5. Построение координатной сетки на плане в заданном масштабе для нанесения координат точек теодолитных ходов	
	6. Нанесение точек теодолитного хода по вычисленным координатам на план	
Тема 2.2. Геометрическое нивелирование	Содержание	36
	1. Назначение и виды нивелирования Назначение нивелирования. Виды нивелирования и область их применения. Сущность геометрического нивелирования. Нивелирование из середины. Нивелирование вперед. Нивелирование площади. Продольное нивелирование.	
	2. Нивелиры. Нивелирные рейки. Нивелиры и их классификация. Устройство нивелиров с компенсаторами. Поверки нивелиров. Современные нивелиры и их основные технические характеристики. Нивелирные рейки, типы реек. Компарирование реек. Нивелирный башмак и костыль. Приведение нивелира в рабочее положение. Взятие отсчетов по рейке.	
	3. Производство геометрического нивелирования Назначение технического нивелирования. Производство полевых работ: разбивка пикетажа, ведение пикетажного журнала, разбивка главных точек кривой, детальная разбивка кривых, способом прямоугольных координат и способом продолженных хорд, вынос пикетов на кривую. Связующие, промежуточные точки, разбивка поперечников. Порядок работы на станции технического нивелирования, контроль измерений. Ведение записей в полевом журнале. Нивелирование поперечников.	
	4. Камеральная обработка результатов геометрического нивелирования Обработка полевого журнала, постраничный контроль. Вычисление превышений между связующими пикетами. Вычисление невязки для замкнутого и разомкнутого хода. Допустимая невязка. Распределение невязки. Вычисление отметок связующих пикетов.	

		Вычисление отметок промежуточных пикетов, точек поперечников. Назначение профиля продольного нивелирования. Сетка профиля. Проектирование по профилю. Вычисление проектного уклона, проектных отметок. Определение положения точек нулевых работ, их отметок. Вычисление рабочих отметок. Подсчет объема земляных работ.	
	5.	Нивелирование поверхности Область применения нивелирования поверхности. Разбивка сетки пикетов. Производство измерений. Вычисление превышений и отметок пикетов. Построение горизонталей поверхности и оформление плана. Нивелирование через препятствия.	
	Практические занятия		18
	1.	Вычисление абсолютных высотных отметок нивелирного хода	
	2.	Построение профиля по результатам вычисления отметок нивелирного хода	
	3.	Вычисление отметок вершин квадратов. Построение горизонталей. Определение объема земляных работ.	
Тема 2.3. Общие сведения о топографических съемках. Тахеометрическая съемка.	Содержание		20
	1.	Назначение топографических съемок. Назначение и содержание топографических съемок. Виды топографических съемок. Порядок производства работ при топографической съемке.	
	2.	Электронные тахеометры. Их устройство. Измерение расстояний и превышений тахеометром. Точность, область применения.	
	3.	Тригонометрическое нивелирование Понятие о тригонометрическом нивелировании. Вывод формул превышений.	
	4.	Назначение тахеометрической съемки и применяемые приборы Порядок работы с тахеометрами.	
	5.	Производство тахеометрической съемки Сущность тахеометрической съемки. Рекогносцировка местности. Создание съемочного обоснования: густота точек съемочной сети, порядок производства измерений при прокладке хода, ведение полевого журнала. Съемка ситуаций и рельефа. Плотность реечных точек, порядок работы на станции. Заполнение полевого журнала. Ведение абриса.	
	6.	Камеральные работы при тахеометрической съемке Проверка полевых журналов. Обработка полевых журналов. Вычисление плановых координат и абсолютных отметок точек тахеометрического хода. Последовательность нанесения на план выполненных работ. Вычерчивание горизонталей. Корректировка плана на местности. Оформление плана.	

	Практические занятия		24
	1.	Решение задач по передаче отметки на точку тригонометрическим нивелированием.	
	2.	Решение задач по определению превышения точки при тригонометрическом нивелировании.	
	3.	Определение превышения при тригонометрическом нивелировании, если одна из точек заложена в кровле, а другая в подошве.	
	4.	Вычисление плановых координат и абсолютных отметок точек тахеометрических ходов.	
Тема 2.4. Техника безопасности при выполнении геодезических работ.	Содержание		2
	1.	Организация геодезических работ. Лицензирование и стандартизация геодезических работ. Основные правила ТБ при производстве геодезических работ.	
Учебная практика Виды работ: Теодолитная съемка - Производство рекогносцировки, закрепление на местности точек теодолитного хода. Оформление полевой документации. - Измерение длин сторон теодолитного хода с заданной точностью. Журнал измерения длин. Полевой контроль измерений. Ведомость вычисления длин. - Измерение горизонтальных углов замкнутого теодолитного хода. Измерение вертикальных углов замкнутого теодолитного хода. Журнал угловых измерений. Полевой контроль угловых измерений. Камеральная обработка теодолитной съемки - Ведомость вычисления координат теодолитного хода. Вычисление угловой и линейной невязок. Составление плана теодолитной съемки (в масштабе 1: 500 или 1: 1000 на листе формата А-3). Продольное нивелирование трассы. - Рекогносцировка на заданном участке. Закрепление на местности точек высотного обоснования. Поверки нивелира. Геометрическое нивелирование. - Геометрическое нивелирование замкнутого полигона. Журнал технического нивелирования. Полевой контроль измерений. Вычисление погрешности высотных измерений. Схема нивелирования. Камеральная обработка нивелирования - Ведомость вычисления превышений и условных отметок. Анализ погрешностей измерений. Определение невязок и распределение поправок. Построение профиля трассы (фактического и проектного). Выполнение профиля на листе формата А3 в соответствии с требованиями к оформлению графической документации.			144
Тема 2.5. Элементы теории погрешностей	Содержание		10
	1.	Основные положения теории погрешностей: виды измерений, виды погрешностей, свойства	

измерений.		случайных погрешностей.	
	2.	Погрешности функций измеренных величин: погрешность суммы, произведения	
	3.	Математическая обработка неравноточных измерений. Веса измерений. Вычисление веса. Весовое среднее	
	Практические занятия		10
	1.	Решение задач по определению предельной погрешности	
	2.	Решение задач по оценке точности арифметической середины, погрешности округления.	
	3.	Решение задач по определению наиболее надежного значения измеряемой величины.	
4.	Решение задач по определению погрешности функций измеренных величин.		
5.	Решение задач по определению весового среднего неравноточных измерений.		
Тема 2.6. Сфероидическая и физическая геодезия	Содержание		22
	1.	Основные понятия сфероидической и физической геодезии	
	2.	Сведения о фигуре Земли, геоид. Проектирование точек с физической поверхности Земли на плоскость. Установление исходных геодезических дат.	
	3.	Земной эллипсоид, его основные элементы. Геометрия эллипсоида, главные нормальные сечения эллипсоида, редукция длин линий на референц- эллипсоида	
	4	Решение малых сферических треугольников, взаимополярные треугольники, сферический избыток. Площадь сферического треугольника	
	5	Понятие о картографических проекциях, классификация по характеру искажений, по виду картографической сетки, суть проекции Гаусса	
	6	Система плоских прямоугольных координат Гаусса. Задачи: вычисление сближения меридианов масштаба, искажений, редукция расстояний, перевычисление координат из одной зоны в другую	
Практические занятия		4	
1.	Вычисление сферических избытков.		
2.	Вычисление X и Y по B, L и наоборот. Перевычисление координат из зоны в зону.		
Тема 2.7. Инженерно- геодезические опорные сети. Точное нивелирование.	Содержание		24
	1.	Триангуляция. Плановые опорные геодезические сети, методы создания, назначение, схемы построения	
	2.	Понятие об измерении базиса, значение базиса, базисные сети, приборы, вычисление длины базиса, оценка точности измерения базиса	
	3.	Измерение направлений и углов в триангуляции: характеристика теодолитов, журнал наблюдений и его обработки, основные источники погрешностей	
	4.	Предварительные вычисления в триангуляции, вычисление, приближенной длины сторон,	

		сферических треугольников, поправок за центрировку и редукцию, вычисления. Направление, приведенного к центру.	
	5.	Вставка пунктов триангуляции засечками: решение прямой и боковой засечек	
	6.	Общие сведения: сущность нивелирования, его виды. Назначение и организация нивелирных работ, их классификация. Развитие нивелирных сетей на территории горных предприятий. Характеристика нивелирных сетей IV класса.	
	7.	Нивелирование IV класса: составление проекта. Организация производства полевых работ: выбор положения станции, установка штативов и реек, высота луча визирования над поверхностью Земли. Последовательность взятия отсчетов по рейкам и записи в журнал. Привязка ходов нивелирования к маркам и реперам. Полевой контроль. Нивелирование через препятствие.	
	8.	Тригонометрическое нивелирование: назначение и производство, основные формулы, определение поправок за рефракцию и кривизну земли, точность тригонометрического нивелирования. Уравнение нивелирных сетей.	
	Практические занятия		10
	1.	Уравнительные вычисления в триангуляции корректным способом. Подсчет числа независимых уравнений.	
	2.	Двух групповое уравнивание сети триангуляции.	
	3.	Решение прямой засечки	
	4.	Решение обратной засечки	
	5.	Уравнивание системы ходов методом последовательных приближений	
Тема 2.8. Элементы геодезической астрономии	Содержание		20
	1.	Связь геодезии и астрономии, терминология, звездное небо, небесная сфера и ее элементы	
	2.	Небесные координаты и их связь с астрономическими координатами. Звездное время, солнечное время. Определение широты и долготы пункта.	
	3.	Полигонометрия. Сущность способа, классификация. Полевые работы. Рекогносцировка, проект. Измерение углов и расстояний в полигонометрии. Короткобазисная полигонометрия. Уравнивание полигонометрических сетей.	
	Практические занятия		4
	1.	Уравнивание и оценка точности	
	2.	Решение уравнений, вычисление поправок	
Учебная практика по модулю Виды работ Тахеометрическая съемка			72

<ul style="list-style-type: none"> - Выбор и закрепление на местности точек съёмочного обоснования. Рекогносцировка на местности согласно полученному участку работ. Выбор места заложения и закрепление на местности точек опорного и съёмочного обоснования. - Производство тахеометрической съёмки заданного участка электронным тахеометром. Составление абриса. Полевой журнал тахеометрической съёмки. <p>Камеральная обработка тахеометрической съёмки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычисление условных отметок точек тахеометрической съёмки. Составление топографического плана тахеометрической съёмки с высотными отметками и рельефом местности. <p>Решение инженерно-геодезических задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение высоты недоступного объекта; - Разбивка линии с заданным уклоном; - Вынесение в натуру проекта инженерного сооружения (его части). 	
Всего по ПМ.01	664

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО МОДУЛЮ

4.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Горных и общепрофессиональных дисциплин
2.	Специальность	21.02.14. Маркшейдерское дело
3.	Форма обучения	Очная
3.	Профессиональный модуль	ПМ.01. Геодезическое обеспечение картографирования территории
4.	Форма промежуточной аттестации	Экзамен (квалификационный)

4.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

	Условное обозначение знаний, умений, компетенций	Элементы оценивания
Практический опыт	П.1	работы с геодезическим оборудованием;
	П.2	выполнения геодезических съемочных работ;
	П.3	составления и оформления топографических планов, разрезов, профилей местности;
	П.4	создания маркшейдерских сетей организации методом триангуляции, трилатерации, полигонометрии и спутниковой геодезии;
	П.5	создания высотного обоснования; выполнения геодезических измерений на местности;
	П.6	оценки точности создаваемых опорных и съемочных сетей;
Умения	У1	выполнять измерения линейных, угловых величин на земной поверхности;
	У2	применять геодезические приборы и инструменты;
	У3	составлять топографические планы, разрезы, профили местности;
	У4	вычислять поправки центрировки и редукции опорных знаков;
	У5	вычислять погрешность измеренной величины;
	У6	уравнивать результаты измерений;
Знания	З1	правила выполнения вычислений, поверки и юстировки геодезических приборов, линейных и угловых измерений;
	З2	существующие геодезические приборы и оборудование;
	З3	виды геодезических работ;
	З4	методы и средства геодезических измерений на земной поверхности;
	З5	методы обработки результатов измерений;
	З6	принципы работы и устройство геодезических приборов и оборудования;
	З7	возможности и особенности применения геоинформационных технологий;
	З8	построение геодезических планов, карт, разрезов, схем, абрисов, а также полевую и камеральную документацию;

	39	топографические знаки, правила топографического черчения, топографические шрифты и условия их применения;
	3.10	картографические проекции, системы геодезических и астрономических координат;
	3.11	формы и размеры Земли, геоид, методы и средства геодезических измерений на земной поверхности;
	3.12	способы создания геодезических сетей и область их применения, классификацию нивелирных сетей;
	3.13	методы создания государственной геодезической сети.
Профессиональные компетенции	ПК 1.1.	Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории.
	ПК 1.2.	Выполнять камеральную обработку результатов топографо-геодезических работ.
	ПК 1.3.	Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети.
	ПК 1.4.	Применять спутниковые методы создания геодезических сетей и определения координат и высот точек местности.
	ПК 1.5.	Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.
Общие компетенции	ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
	ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
	ОК 3.	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 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
	ОК 6.	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 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
	ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

4.3. Показатели оценки результата освоения профессиональных компетенций

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и
------------	---------------------------------------	---------

(освоенные профессиональные компетенции)		методы контроля и оценки
ПК.1.1 Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории.	Правильность выбора и использования геодезических инструментов Выбор рациональных методов и способа измерений	Защита практических работ Зачет
ПК.1.2 Выполнять камеральную обработку результатов топографо-геодезических работ.	Правильность вычислений результатов съемки	Дифференцированный зачет
ПК.1.3 Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети.	Точность построения маркшейдерской съемочной сети согласно требованиям регламентирующих документов	
ПК.1.4 Применять спутниковые методы создания геодезических сетей и определения координат и высот точек местности.	Точность определения координат и высот точек местности при спутниковых методах создания сетей	Экзамен квалификационный
ПК.1.5 Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.	Построение топографического плана местности.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбор и применение способов решения профессиональных задач	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной	Осуществление самообразования, использование

<p>личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации</p>	<p>современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение</p>
<p>ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p>
<p>ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p>	<p>Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе</p>
<p>ОК.6 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</p>	<p>Формирование гражданского патриотического сознания, чувства верности своему Отечеству, готовности к выполнению гражданского долга и конституционных обязанностей по защите интересов Родины; приобщение к общественно-полезной деятельности на принципах волонтерства и благотворительности; позитивного отношения к военной и государственной</p>	<p>Участие в объединениях патриотической направленности, военно-патриотических и военно-исторических клубах, в проведении военно-спортивных игр и организации поисковой работы; активное участие в программах антикоррупционной направленности.</p>

антикоррупционного поведения	службе; воспитание в духе нетерпимости к коррупционным проявлениям.	
ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка соблюдения правил экологической в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях.
ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

4.4. Порядок и условия организации экзамена (квалификационного)

Экзамен (квалификационный) представляет собой выполнение комплексной практической работы.

Задания и показатели оценки результатов освоения программы модуля

Номер и содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата (<i>критерии оценки</i>)
Задание №1 Вычислить координаты замкнутого теодолитного хода.	ПК.1.2 Выполнять камеральную обработку результатов топографо-геодезических работ.	Правильность вычислений результатов съемки.
Задание №2 Построение съемочной сети.	ПК 1.3. Строить маркшейдерскую опорную и съемочные сети. ПК.1.4 Применять спутниковые методы создания геодезических сетей и определения координат и высот точек местности.	Точность построения маркшейдерской съемочной сети согласно требованиям регламентирующих документов. Точность определения координат и высот точек местности при спутниковых методах создания сетей.
Задание №3 Применение электронного тахеометра для съемки участка местности.	ПК.1.1 Производить полевые топографо-геодезические работы для обеспечения картографирования территории.	Правильность выбора и использования геодезических инструментов. Выбор рациональных методов и способа измерений
Задание №4 Камеральная обработка полевых измерений.	ПК 1.5. Составлять топографические карты, планы и разрезы местности.	Построение топографического плана местности.

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности при работе с маркшейдерско-геодезическими приборами и инструментами

Оборудование: электронный тахеометр, оптический теодолит, рулетки, оптический нивелир, рейки, треноги.

4.5. Критерии оценки

Освоенные ПК и ОК	Показатель оценки результата (критерии оценки)	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.1. ОК 1-5, 9	Правильность выбора и использования геодезических инструментов Выбор рациональных методов и способа измерений.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.2. ОК 1-5, 9	Правильность вычислений результатов съемки.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.3 ОК 1-5, 9	Точность построения маркшейдерской съемочной сети согласно требованиям регламентирующих документов.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.4. ОК 1-5, 9	Точность определения координат и высот точек местности при спутниковых методах создания сетей.	Соответствует/ Не соответствует
ПК 1.5. ОК 1-5, 9	Построение топографического плана местности.	Соответствует/ Не соответствует

4.6. Контрольные задания и методические материалы для промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу МДК.01.01.

Типовые задания

Задание № 1:

Найти величину острого угла между прямыми АБ и АВ, если румб линии АБ, обозначаемый r_1 , равен ЮВ: $17^\circ 30' 50''$ и румб линии АВ, обозначаемый r_2 , равен ЮЗ: $56^\circ 18' 20''$

Задание № 2:

При тахеометрической съемке участка земной поверхности была произведена вставка точки М способом боковой засечки. Координаты жестких пунктов равны: $X_a = 77703,42$ м, $У_a = 2847,16$ м; $X_b = 77729,05$ м, $У_b = 3152,45$ м Измерены углы: $\angle 1 = 47^\circ 27' 30''$; $\angle 2 = 83^\circ 52' 22''$ Вычислить координаты точки М

Задание № 3:

При горизонтальном положении уровня был взят отсчет по рейке, установленной на расстоянии 50 м от инструмента, равный 1275 мм. После смещения пузырька уровня на 4 деления отсчет по рейке стал равным 1314 мм. Определить цену деления уровня.

Задание № 4:

Известны условные отметки трех пунктов: $H_1 = 212,615$ м, $H_2 = 169,377$ м, $H_3 = 341,185$ м. Позднее определена абсолютная отметка пункта 3, которая оказалась равной 157,210 м. Определить абсолютные отметки двух других пунктов.

Критерии оценки:

отлично – задание выполнено без ошибок и исправлений;

хорошо – задание выполнено с исправлениями или одной ошибкой,

удовлетворительно- задание выполнено с исправлениями и одной ошибкой,

неудовлетворительно – задание выполнено неверно

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ

Приступая к изучению профессионального модуля (ПМ), студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

Целями выполнения практических работ является:

1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;

2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, разбирают производственные ситуации, занимаются построением графиков, сравнительных таблиц, схем. Для выполнения практических работ студентам выдается сборник практических работ или инструкция. Каждая инструкция содержит цель работы, перечень оборудования, ход выполнения работы и контрольные вопросы, обращающие внимание студентов на существенные стороны изучаемых явлений. Вопросы помогают глубже осмыслить производимые действия и полученные результаты и на их основе самостоятельно сделать необходимые выводы.

После окончания работы каждый студент составляет отчет. Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит зачет, который складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Требования к оформлению отчетов к практическим работам

Отчеты к выполненным практическим работам должны соответствовать требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД).

Отчеты начинаются с титульного листа. Все последующие листы, текстового документа должны иметь рамку, выполненную в цвет текста. Рамку наносят сплошной основной линией ($8=0,5...0,8$ мм) на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм от остальных границ формата.

Текстовые документы выполняются на одной стороне листа формата А4 (297x210). Все листы нумеруются сквозной нумерацией. Титульный лист входит в количество листов. На всех последующих листах нумерация проставляется в микроштампе (10x 15 мм).

Текст располагается внутри рамки с соблюдением расстояний:

- в начале строки не менее 5 мм;
- в конце строки не менее 3 мм;
- от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм;
- новый абзац начинают, отступая 15 мм от границы текста;
- между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 15 мм.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет -ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения ПМ предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме 268 часов.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;

- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний, и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

5.1. Технологическая карта практических работ

Тема практической работы	Кол. часов	Задание
МДК 01.01. Топографо-геодезические изыскания.	216	
Тема 1.1. Общие сведения о геодезии. Топографические планы и карты.	100	
Решение задач на вычисление превышений точек	6	По заданным отметкам точек вычислить превышения точек
Решение задач на вычисление абсолютных высотных отметок точек	4	По заданной отметке точки и отсчетам по рейке вычислить абсолютные отметки точек нивелирного хода
Решение задач на вычисление горизонтального проложения линий	4	По наклонной измеренной длине линии и вертикальному измеренному углу вычислить горизонтальные проложения линий
Определение длин линий по плану с помощью масштабной линейки	4	По исходным данным на плане определить длину линий на местности с помощью масштабной линейки с учетом масштаба плана
Построение длин линий на плане с помощью масштабной линейки	4	Построить длины линий, измеренные на местности, на плане с помощью масштабной линейки с учетом масштаба плана
Нанесение точек на план по координатам с помощью масштабной линейки	6	Нанести точки на план по координатам с помощью масштабной линейки
Построение профиля топографической поверхности	6	По представленному плану топографической поверхности построить профиль
Разграфка и оформление координатной сетки на планах различного масштаба	6	Разграфить и оформить координатную сетку на плане в разных масштабах
Построение горизонталей плана способом интерполирования	6	По данным отметкам точек на плане построить горизонтали способом интерполирования
Решение задач по вычислению дирекционных углов сторон линий	6	По заданным горизонтальным углам и дирекционному углу исходной стороны вычислить дирекционные углы сторон линий
Решение задач по вычислению горизонтального угла, если известны дирекционные углы сторон	6	По исходным данным дирекционных углов сторон вычислить горизонтальный угол
Решение задач по вычислению румба по дирекционному углу	6	По заданному дирекционному углу вычислить румб
Решение задач по определению тригонометрических функций по известному румбу	6	По заданному дирекционному углу вычислить румб и определить тригонометрические функции

Решение прямых геодезических задач	14	По дирекционному углу стороны, длине стороны и координатам исходной точки решить прямую геодезическую задачу
Решение обратных геодезических задач	16	По известным координатам двух точек решить обратную геодезическую задачу
Тема 2.1. Теодолитная съемка.	46	
Заполнение полевого журнала по данным измерений теодолитной съемки	4	Заполнить полевой журнал по данным измерений теодолитной съемки
Заполнение журнала вычислений координат по результатам теодолитной съемки	4	Заполнить журнал вычислений координат по результатам вычислений теодолитной съемки
Вычисление координат точек теодолитных ходов для правых измеренных углов	10	Вычислить координаты точек теодолитного хода для правых измеренных углов
Вычисление координат точек теодолитных ходов для левых измеренных углов	10	Вычислить координаты точек теодолитного хода для левых измеренных углов
Построение координатной сетки на плане в заданном масштабе для нанесения координат точек теодолитных ходов	8	Построить координатную сетку на плане по результатам вычисления координат теодолитного хода
Нанесение точек теодолитных ходов по вычисленным координатам на план	10	Нанести точки теодолитного хода на план по вычисленным координатам
Тема 2.2. Геометрическое нивелирование	18	
Вычисление абсолютных высотных отметок нивелирных ходов	8	По результатам измерений вычислить абсолютные высотные отметки нивелирного хода
Построение профилей по результатам вычислений отметок нивелирных ходов	6	Построить профиль по результатам вычисления отметок нивелирного хода
Вычисление отметок вершин квадратов. Построение горизонталей.	4	Вычислить отметки вершин квадратов, построить горизонталей
Тема 2.3. Общие сведения о топографических съемках. Тахеометрическая съемка	24	
Решение задач по передаче отметки на точку тригонометрическим нивелированием	6	По исходным данным решить задачу по передаче отметки на точку тригонометрическим нивелированием

Решение задач по определению превышения точки при тригонометрическом нивелировании	4	По исходным данным решить задачи по определению превышения точки при тригонометрическом нивелировании
Определение превышения при тригонометрическом нивелировании, если одна из точек заложена в кровле, а другая в подошве	6	По исходным данным определить превышение при тригонометрическом нивелировании, если одна точка заложена в кровле, а другая в подошве
Вычисление координат и абсолютных отметок точек тахеометрических ходов	8	По исходным данным вычислить координаты и абсолютные отметки точек тахеометрического хода
Тема 2.5. Элементы теории погрешностей измерений.	10	
Решение задач по определению предельной погрешности	2	По исходным данным решить задачу по определению предельной погрешности
Решение задач по оценке точности арифметической середины, погрешности округления.	2	По исходным данным решить задачу по оценке точности арифметической середины
Решение задач по определению наиболее надежного значения измеряемой величины.	2	По исходным данным решить задачу по определению наиболее надежного значения измеряемой величины
Решение задач по определению погрешности функций измеренных величин.	2	По исходным данным решить задачу по определению погрешности функций измеренных величин
Решение задач по определению весового среднего неравноточных измерений	2	По исходным данным решить задачу по определению весового среднего неравноточных измерений
Тема 2.6. Сфероидическая и физическая геодезия	4	
Вычисление сферических избытков	2	По исходным данным вычислить сферические избытки
Вычисление X и Y по B, L и наоборот. Перевычисление координат из зоны в зону	2	По исходным данным вычислить X и Y по B и L и наоборот, и перевычислить координаты из зоны в зону
Тема 2.7. Инженерно-геодезические опорные сети. Точное нивелирование.	10	
Уравнительные вычисления в триангуляции корректным способом. Подсчет числа независимых уравнений.	2	По заданию провести уравнительные вычисления в триангуляции корректным способом, подсчитать число независимых уравнений

Двух групповое уравнивание сети триангуляции.	2	По заданию провести двухгрупповое уравнивание сети триангуляции
Решение прямой засечки	2	По заданию решить прямую засечку
Решение обратной засечки	2	По заданию решить обратную засечку
Уравнивание системы ходов методом последовательных приближений.	2	По заданию уравнивать систему ходов методом последовательных приближений
Тема 2.8. Элементы геодезической астрономии	4	
Уравнивание и оценка точности	2	Произвести уравнивание и оценить точность
Решение уравнений, вычисление поправок	2	Решить уравнение и вычислить поправки

5.2. Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы

Номер, наименование разделов, тем	Вид внеаудиторной самостоятельной работы	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение в час.
Раздел 1. ПМ 01. Составление топографических карт, планов и разрезов местности.			24
Тема 1.1. Общие сведения о геодезии. Топографические планы и карты.			24
	Подготовка к практической работе №1 Решение задач на вычисление превышений точек	Изучить пример решения задач по вычислению превышений в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе №2 Решение задач на вычисление абсолютных высотных отметок точек	Изучить пример решения задач по вычислению абсолютных высотных отметок точек в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе № 3 Решение задач на вычисление горизонтального проложения линий	Изучить пример решения задач по вычислению горизонтального проложения линий в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе № 7 Построение профиля топографической поверхности	Изучить пример решения задач по построению профиля топографической поверхности в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе № 8 Разграфка и	Изучить пример решения задач по разграфке и оформлению координатной сетки на планах различного масштаба в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2

	оформление координатной сетки на планах различного масштаба		
	Подготовка к практической работе № 9 Построение горизонталей плана способом интерполирования	Изучить пример решения задач по построению горизонталей плана способом интерполирования в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе №10 Решение задач по вычислению дирекционных углов сторон линий	Изучить пример решения задач по вычислению дирекционных углов сторон линий в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе № 11 Решение задач по вычислению горизонтального угла, если известны дирекционные углы сторон	Изучить пример решения задач по вычислению горизонтального угла, если известны дирекционные углы сторон в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе № 12 Решение задач по вычислению румба по дирекционному углу	Изучить пример решения задач по вычислению румба по дирекционному углу в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе № 13 Решение задач по определению тригонометрических функций по известному румбу	Изучить пример решения задач по определению тригонометрических функций по известному румбу в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2
	Подготовка к практической работе	Изучить пример решение прямой геодезической задачи в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2

	№ 14 Решение прямых геодезических задач		
	Подготовка к практической работе № 15 Решение обратных геодезических задач	Изучить пример решение обратной геодезической задачи в задачнике по геодезии и МУ. В тетради изложить последовательность выполнения работы.	2

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

6.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебной лаборатории Геодезии и маркшейдерского дела. Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории

Наименование специализированных кабинетов и лабораторий	Материально-техническая база кабинетов, лабораторий
Кабинет топографо-геодезических изысканий	Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная 3-элементная, книжные шкафы, трибуна) Экран проекционный; Тахеометры электронные; Теодолиты оптические; Нивелиры оптические; Нивелир лазерный Дальномер Планиметры электронные; Курвиметры; Отражатели; Рейки нивелирные; Штативы нивелирные; Штативы теодолитные Рулетки; Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят: ПК, проектор мультимедийный
Помещение для самостоятельной работы студентов	Столы читательские Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A) ПК (подключены с сети Интернет)

6.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии: учебник для СПО / А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко; под общ. ред. А. Л. Вострокнутова. — М.: Издательство

Юрайт, 2020 — 196 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01708-3. <https://www.biblio-online.ru/book/osnovy-topografii-415266> Юрайт

2. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академический Проспект– 538 с. – (Фундаментальный учебник)

Дополнительная литература:

3. Горный журнал
4. Верхотуров А.Г., Смолич С.В., Юдина И.Н. Издание:ЗабГУ, Чита,, 143 стр., УДК: 528.2/.5:622.1 (075), ISBN: 978-5-9293-1795-8 Основы геодезии и маркшейдерии
5. Методические указания по выполнению практических работ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"):

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: www.window.edu.ru
2. Электронные библиотечные системы и ресурсы. - Режим доступа: <http://www.tih.kubsu.ru/informatsionnie-resursi/elektronnie-resursi-nb.html/>
3. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГАОУ ВО «МАУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГАОУ ВО «МАУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГАОУ ВО «МАУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГАОУ ВО «МАУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицами с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается:

- для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги

сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГАОУ ВО «МАУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.