

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 23.04.2025 10:57:43
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506475208a5c93ea97a503b072

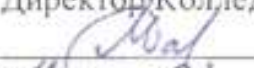
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

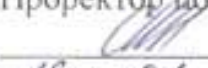
СОГЛАСОВАНО

Директор Колледжа АПТ

 М.А. Савин
«16» 01 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С.И. Завалишин
«16» 01 2025 г.

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

по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Барнаул 2025

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СОЗДАНИЮ И ОБРАБОТКЕ ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617) и в соответствии с

- приказом Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (в ред. от 18.11.2020 г.);
- приказом Минпросвещения России от 8 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- приказом Минпросвещения России от 05.05.2022г. № 311 «О внесении изменений в приказ Минпросвещения России от 8 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- приказом Минпросвещения России от 19.01.2023г. № 37 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 ноября 2021 г. № 800»;
- примерной программой профессионального модуля ПМ.01 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СОЗДАНИЮ И ОБРАБОТКЕ ОПОРНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ» (примерной образовательной программы по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия: разработанной ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирский техникум геодезии и картографии (НТГиК СГУГиТ) (Утверждено приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-162 от 07.04.2023г.).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

1.1. Область применения рабочей программы

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля

3.1. Образовательные технологии

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.3. Информационное обеспечение обучения

3.4. Организация образовательного процесса

3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, входящей в состав укрупненной группы специальностей 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель: В результате изучения профессионального модуля, обучающиеся должны освоить основной вид деятельности (ВД):

ВД 1. Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
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 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 общечеловеческих 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

Код	Наименование профессиональных компетенций
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 результате овладения указанным видом деятельности обучающийся должен:
иметь практический опыт:

- разработки рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей;
- поверки и юстировки геодезических приборов;
- полевого обследования пунктов геодезических сетей;
- определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;
- полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей;
- локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов;
- создания геодезических сетей специального назначения при эксплуатации поверхности и 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, 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;

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 работ.

Результатом освоения программы профессионального модуля является достижение обучающимися **личностных** результатов:

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 16 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей

современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности.

ЛР21 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда, готовый к освоению новых компетенций и к изменению условий труда.

ЛР 22 Ориентированный на развитие предпринимательских навыков.

1.3. Количество часов на освоение профессионального модуля

Всего часов на освоение программы профессионального модуля – 548 часов.

В том числе:

- на освоение МДК, в том числе курсовая работа (проект) – 260 часов;
- на практическую подготовку – 388 часов, в том числе на учебную практику – 108 часов, производственную – 144 часа;
- на промежуточную аттестацию по МДК, профессиональному модулю: 36 часов;
- самостоятельной работы – 0 часов

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					
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация.	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 – ПК 1.6 ОК 01- ОК 9	Раздел 1. Средства и методы создания опорных геодезических сетей	166	74	166	74			18		
ПК 1.7, ПК 1.8 ОК 01- ОК 9	Раздел 2. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности	376	314	124	62			12	108	144
	Промежуточная аттестация по ПМ.01	6						6		
	Всего:	548	388	154	136				108	144

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы</i>
1	2	3	4
Раздел 1. Проектирование и создание геодезических опорных, специального назначения, нивелирных, гравиметрических сетей		166/74	
МДК.01.01. Проектирование и создание геодезических опорных, специального назначения, нивелирных, гравиметрических сетей		148/74	
Тема 1.1. Системы координат	Содержание	20/10	
	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.	4	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22
	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.	6	
	В то числе, практических занятий	10	
	Практическое занятие №1. Преобразование геодезических координат в плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера и обратно.	6	
	Практическое занятие №2. Переход от геодезического азимута к дирекционному углу.	4	
Тема 1.2. Методы создания и проектирования государственных геодезических сетей	Содержание	24/12	
	3. Общие сведения о геодезических сетях и методах их создания. Сущность, назначение и виды геодезических сетей. Основные методы определения координат: триангуляция, полигонометрия, трилатерация. Геодезические сети на основе спутниковой навигации. Полевое обследование пунктов геодезических сетей.	6	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22
	4. Развитие ГГС в XXI веке. Основные принципы дальнейшего развития ГГС	6	

	спутниковыми методами и ее структура: ФАГС, ВГС, СГС-1, – их назначение, состав, плотность, точность, взаимосвязь и связь с АГС и ГНС.		
	В том числе, практических занятий	12	
	Практическое занятие №3. Проектирование плановой государственной геодезической сети.	6	
	Практическое занятие №4. Проектирование спутниковой геодезической сети.	6	
Тема 1.3. Средства измерений	Содержание	24/12	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22
	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.	6	
	В том числе, практических занятий	12	
	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.	4	
Тема 1.4. Способы угловых измерений	Содержание	26/16	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22
	7. Производство угловых и линейных измерений. Способ круговых приемов, способ измерения углов «во всех комбинациях». Методика измерения зенитных расстояний. Точность, приборы и методы линейных измерений.	6	
	8. Технология спутниковых измерений.	4	
	В то числе, практических занятий	16	
	Практическое занятие №8. Измерение горизонтальных углов точным оптическим теодолитом способом «во всех комбинациях», способом круговых приемов.	6	
	Практическое занятие №9. Определение местоположения пунктов геодезической сети на основе спутниковой навигации.	6	
	Практическое занятие №10. Предварительная обработка сети триангуляции: приближенное решение треугольников и вычисление их сферических избытков; вычисление поправок за центрировку и редукцию; подсчет невязок	4	

	сферических треугольников и средней квадратической погрешности измеренного угла в сети. Локализация систем координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов.		
Тема 1.5 Государственная нивелирная сеть (методы создания, средства измерений, способы измерений)	Содержание	36/18	
	9. Характеристика государственной высотной опорной геодезической сеть (ГНС). Проектирование, рекогносцировка и закрепление на местности линий высокоточного нивелирования	6	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22
	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 то числе, практических	18	
	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.	6	
	Практическое занятие №13. Измерение превышений на станциях нивелирования II класса оптическими и цифровыми нивелирами.	6	
Тема 1.6. Геодезические сети специального назначения	Содержание	8/4	
	12. Характеристика сетей специального назначения (ГССН). Сети сгущения. Межевые сети. Методы создания и их применение в различных условиях. Закрепление на местности.	4	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22
	В то числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие №14. Проектирование межевой сети.	4	
Тема 1.7. Гравиметрические сети	Содержание	12/4	
	13. Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести. Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести. Уровненные поверхности и их	8	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.5 ЛР 6,13,15,16,21,22

	непараллельность. Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот. Методы измерения силы тяжести.		
	В то числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие №15. Вычисление нормальных и динамических высот.	4	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	18	
	Всего:	166	
Раздел 2. Математическая обработка результатов геодезических измерений		376/314	
МДК 01.02. Математическая обработка результатов геодезических измерений		124/62	
Тема 2.1. Виды измерений, погрешности измерений	Содержание	2	
	1. Сущность измерений, виды измерений. Классификация погрешностей измерений.	2	
Тема 2.2. Теория ошибок измерений	Содержание	40/20	
	2. Свойства случайных погрешностей равноточных измерений. Оценка точности результатов измерений. Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин	4	ПК 1.7, ПК 1.8 ЛР 6,13,15,16,21,22
	3. Обработка результатов ряда равноточных измерений. Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений.	4	
	4. Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства. Вероятнейшие погрешности и их свойства. Формула Бесселя для неравноточных измерений.	4	
	5. Обработка результатов ряда неравноточных измерений. Веса функций непосредственно измеренных величин.	4	
	6. Оценка точности измерения углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах. Формула Ферреро. Оценка точности вычислений с приближенными числами.	4	
	В том числе, практических занятий	20	
	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.	4	
	Практическое занятие №2. Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины по уклонениям от среднего (угловые измерения).	4	

	Вычисление средних, средних квадратических, предельных, погрешностей.		
	Практическое занятие №3. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений (превышения).	4	
	Практическое занятие №4. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины (угловые и линейные измерения).	4	
	Практическое занятие №5. Решение ранее выполненных задач в программе MS Excel с помощью стандартных функций и оформление в программе MS Word.	4	
Тема 2.3. Уравнивание результатов измерений	Содержание	70/42	ПК 1.7, ПК 1.8 ЛР 6,13,15,16,21,22
	7. Уравнивание геодезических систем. Строгие методы уравнивания. Метод наименьших квадратов. Приближенные (упрощенные) способы уравнивания. Оценка точности результатов уравнивания.	6	
	8. Контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	4	
	9. Математическая обработка результатов полевых геодезических измерений с использованием современной компьютерной программы КРЕДО ДАТ. Интерфейс программы. Начальные установки. Начальные настройки.	6	
	10. Обработка результатов полевых геодезических измерений плановых сетей в системе КРЕДО ДАТ. Решение встроенных геодезических задач.	6	
	11. Обработка результатов полевых геодезических измерений высотных сетей в системе КРЕДО ДАТ. Составление схем в системе КРЕДО ДАТ.	6	
	В то числе, практических занятий	42	
	Практическое занятие №6. Оценка точности измерений углов в полигонах полигонометрии. Оценка точности измерений в триангуляции.	4	
	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.	6	
	Практическое занятие №9. Уравнивание нивелирной сети в системе КРЕДО ДАТ.	6	
	Практическое занятие №10. Уравнивание одиночного полигонометрического хода в системе КРЕДО ДАТ	4	
	Практическое занятие №11. Уравнивание полигонометрического хода с одной узловой точкой в системе КРЕДО ДАТ	6	

	Практическое занятие №12. Уравнивание линейно-угловой сети в системе КРЕДО ДАТ	6	
	Практическое занятие №13. Уравнивание триангуляции в системе КРЕДО ДАТ	6	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	12	
	Всего:	124	
Учебная практика Виды работ: 1. Производство угловых и линейных измерений в геодезических сетях. Выполнение необходимых поверок и юстировок приборов. Работа с точными и высокоточными оптическими и электронными приборами. 2. Нивелирование II класса. Прокладывание нивелирного хода. Выполнение поверок. Камеральная обработка материалов нивелирования II класса. Составление схемы нивелирного хода. Оформление отчета. 3. Камеральная обработка результатов измерений в программе КРЕДО ДАТ		108	ПК 1.1 – ПК 1.8 ОК 01- ОК 09 ЛР 6,13,15,16,21,22
Производственная практика (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.		144	ПК 1.1 – ПК 1.8 ОК 01- ОК 09 ЛР 6,13,15,16,21,22
Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)		6	
Всего		548	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения профессионального модуля:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектно-исследовательской деятельности,
- технологии проблемного и личностно-ориентированного обучения, учитывающие индивидуальные способности обучающихся и ориентированных на организацию самостоятельной познавательной, мыслительной и творческой деятельности.

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий

«Высшей и космической геодезии», «Геодезии и математической обработки геодезических измерений», «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий» оснащенных оборудованием, обеспечивающим проведение всех видов практической подготовки.

Оборудование учебных лабораторий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- доска.

Технические средства обучения:

экран, проектор, компьютер с выходом в сеть Интернет; наглядно-раздаточный и учебно-практический материал.

Базы практики должны быть оснащены оборудованием для выполнения программы практической подготовки по профессиональному модулю ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения».

3.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Макаров, К.Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 243 с. —
2. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ: учебник / Авакян В.В.. — Москва, Инфра-Инженерия, 2021. — 616 с.

Дополнительные источники:

1. Дуюнов, П.К. Инженерная геодезия: учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов: Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-1224-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование.

Основные электронные издания

1. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 № 431-ФЗ (Одобен Советом Федерации 25 декабря 2015 года);
2. Министерство экономического развития Российской Федерации приказ от 29 марта 2017 года № 138 «Об установлении структуры государственной геодезической сети и требований к созданию государственной геодезической сети, включая требования к геодезическим пунктам»;
3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>
6. Несмеянова, Ю.Б. Геодезия: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2015. — 54 с.

3.4. Организация образовательного процесса

Образовательный процесс по профессиональному модулю ПМ.01 осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом и календарным учебным графиком по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия.

3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения». Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по повышению квалификации, в том числе стажировки, в соответствующих профильных организациях не реже одного раза в три года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Проектировать геодезические сети.	- выполнено проектирование и закрепление на местности спутниковых и опорных геодезических сетей; - изучено закрепление на местности существующих опорных геодезических сетей	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики, устный опрос, тестирование

		Экзамен по модулю
ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем.	- выполнены поверки и юстировки геодезических приборов и систем	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики, устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	- выполнены работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 1.4. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	- определено местоположение пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; - выполнены измерения элементов геодезических сетей	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов.	- выполнены угловые, линейные, нивелирные и спутниковые измерения на пунктах опорных геодезических сетей	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ПК 1.6. Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли.	- выполнено проектирование межевой сети; - вычислены нормальные и динамические высоты	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
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.	- умение уравнивать плановые и высотные сети съемочного обоснования с получением допустимых точностных характеристик; - произведено поэтапное уравнивание неравноточных измерений с разделением на классы; - выявлены одиночные ошибки измерений в ряде избыточных измерений; - анализировать полученные результаты;	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю

	- оформлены уравненные значения в виде схем с необходимыми ведомостями и каталогами	
ПК 1.8. Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.	- изучены требования нормативных документов; - выполнен контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики устный опрос, тестирование Экзамен по модулю
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- по сформулированному заданию преподавателя обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач; - самостоятельное определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- демонстрация знаний информационных источников, применяемых для решения различных задач в профессиональной деятельности, планирования процесса поиска и приемов структурирования информации, форматов оформления результатов поиска информации	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- демонстрация интереса к будущей профессии; - планирование траектории профессионального развития и самообразования; - организация самостоятельной работы при изучении модуля; - осознанная презентация коммерческой идеи по организации собственного дела в рамках профессиональной деятельности	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка отчетов и презентационного материала прохождения учебной и производственной практики
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в	- организация работы в бригаде с применением	Экспертное наблюдение за организацией

коллективе и команде	технологий группового и коллективного взаимодействия; - самоанализ, самооценка и коррекция результатов собственной работы	практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотное изложение рефератов, докладов на профессиональные темы; - оформление документов по установленным требованиям; - уверенные выступления на семинарах и конференциях	Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и представленного материала на семинарах, конференциях
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- осознает значимость своей профессиональной деятельности для различных сфер народного хозяйства; - разделяет принципы антикоррупционного поведения	Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- демонстрация знаний правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности, направленных на соблюдение принципов бережливого производства, ресурсосбережения и сохранения окружающей среды	Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- знание и осознанное применение средств профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности; - сдача норм ГТО	Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на	- уверенное общение на профессиональные темы с применением	Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы;

государственном и иностранном языках	профессиональной терминологии; - грамотное описание выполненных практических работ, формулировка выводов по результатам выполнения практических и лабораторных работ на основе использования нормативных документов; - понимание текстов на базовые профессиональные темы на государственном и иностранном языках	анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса
--------------------------------------	---	--