Министерство образования Омской области

бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области «Омский строительный колледж»

**Рабочая ПРОГРАММа Профессионального модуля**

**ПМ. 01. Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

21.02.08 Прикладная геодезия

базовая подготовка

2022 г.

Рабочая программа профессионального модуляразработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 21.02.08 Прикладная геодезия базовой подготовки.

Организация-разработчик: БПОУ ОО «Омский строительный колледж»

Сатлер М. В., преподаватель высшей квалификационной категории БПОУ ОО «Омский строительный колледж»

Дидикова А.Г, преподаватель БПОУ ОО «Омский строительный колледж»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена на заседании  предметной (цикловой) комиссии | УТВЕРЖДАЮ  Зам.директора  по учебной работе |
| Землеустройства, геодезии и гидрогеологии  Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.  Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сатлер М.В.  Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ремденок И.А. |
| Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_\_ г.  Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Методист\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | стр.  4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 6 |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** | 7 |
| **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 18 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 25 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01. Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной профессиональной образовательной программы базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности **21.02.08 Прикладная геодезия** в части освоения основного вида деятельности (ВД): Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем

ПК 1.2 Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального "назначений.

ПК 1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.

ПК 1.4 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли.

ПК 1.5 Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.

ПК 1.6 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием: современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.

ПК 1.7 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Программа профессионального модуля может быть использованапри разработке программ дополнительного профессионального углубленного образования СПО, при освоении рабочей профессии замерщика топографо-геодезических работ 3 разряда, а также при разработке программ дополнительного профессионального образования среднего и высшего уровня профессионального образования при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется

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

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

**иметь практический опыт:**

**-** полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей;

**-** поверки и юстировки геодезических приборов и систем**;**

- полевого обследования пунктов геодезических сетей;

**уметь:**

**-** выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях;

**-** обследовать пункты геодезических сетей;

**-** исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы;

- осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений;

**знать:**

**-** нормативные требования создания геодезических сетей;

**-** устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;

**-** методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;

**-** особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем;

**-** техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;

**-** основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;

**-** методы электронных измерений элементов геодезических сетей;

**-** 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.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего 744 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 420 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 280 часов;

- самостоятельной работы обучающегося 140 часов;

- практики по профилю специальности 324 часов.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1 | Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем |
| ПК 1.2 | Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального "назначений |
| ПК 1.3 | Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей |
| ПК 1.4 | Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли |
| ПК 1.5 | Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей. |
| ПК 1.6 | Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием: современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений |
| ПК 1.7 | Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01. Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | ***Практика*** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | **В т.ч. КП** | **Самостоятельная работа обучающегося,**  часов | **Учебная,**  часов | ***Производственная* (по профилю специальности), *часов*** |
| **Всего,**  часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |  | **6** | **7** | ***8*** |
| **ПК 1. 1-1.5** | **Раздел 1.** Организация геодезических работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения | **336** | **224** | 140 | **60** | **112** |  | ***-*** |
| **ПК 1.6-1.7** | **Раздел 2.** Организация геодезических работ по выполнению математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности | **84** | **56** | 38 | **28** |  | ***-*** |
| **ПК 1. 1-1.7** | **Учебная (по профилю специальности), *часов*** | **180** |  | | | | **180** |  |
| **ПК 1. 1-1.7** | **Производственная (по профилю специальности), *часов*** | **144** |  | | | | | **144** |
|  | ***Всего:*** | ***744*** | ***280*** | ***178*** | *60* | ***140*** | ***180*** | ***144*** |

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01.Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | | **2** | | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Организация геодезических работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения** | | | | | | 336 |  |
| **МДК 01.01. Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения** | | | | | |  |
|  | | **Содержание** | | | | 84 |
| 1. | | | **Предмет и задачи высшей геодезии. Основные понятия и определения**  Определение предмета высшей геодезии. Задачи научные и научно-технические. |  | 2 |
| 2. | | | **Понятие о форме и размерах Земли. Уровенные поверхности.** Элементы земного эллипсоида и точные соотношения между ними. Эллипсоиды, применяющиеся в геодезии.  Основная уровенная поверхность. Поверхность геоида (квазегеоида). Поверхность относимости. |  | 2 |
| 3. | | | **Основные линии и плоскости земного эллипсоида. Нормальные сечения. Уклонение отвесных линий**  Линии и плоскости земного эллипсоида. Нормальные плоскости. Нормальные сечения. Плоскость первого вертикала. |  | 2 |
| 4 | | | **Расхождение нормальных сечений. Геодезическая окружность и геодезическая параллель**  Главные нормальные сечения. Абсолютные и относительные уклонения отвесных линий. Геодезическая линия. Геодезическая окружность и геодезическая параллель | 2 |
| 5. | | | **Системы координат, применяемые в высшей геодезии**  Основные системы координат, применяемые в высшей геодезии. Понятие о геодезических и астрономических координатах и азимутах. | 2 |
| 6. | | | **Точные теодолиты и визирные приспособления**  Устройство теодолитов типа 3Т5КП. | 2 |
| 7 | | | **Поверки и исследования точных теодолитов**  Элементарные исследования и поверки точных теодолитов. | 2 |
| 8. | | | **Способы измерения горизонтальных углов или направлений**  Измерение направлений по способу круговых приемов (способ Струве). Измерение горизонтальных углов во всех комбинациях (способ Шрейбера). Измерение углов по способу повторений (способ Гаусса). Измерение вертикальных углов и зенитные расстояния | 2 |
| 9. | | | **Измерение вертикальных углов точным теодолитом. Основные источники ошибок при измерении горизонтальных углов**  Порядок измерения вертикальных углов теодолитом 3Т5КП. Рефракция. Близость препятствий. Кручение и гнутие сигналов. Явление фаз. Инструментальные ошибки | 2 |
| 10. | | | **Прямые, обратные и комбинированные геодезические засечки.**  Схемы решения прямых геодезических угловых засечек по измеренным и дирекционным углам. Формулы Юнга и Гаусса. Решение обратной геодезической засечки с использованием формулы Деламбера. Способ Кнейссля. | 2 |
| 11 | | | **Оценка точности определения дополнительного пункта решением прямых, обратных и комбинированных засечек**  Порядок оценки точности прямой, обратной и комбинированной засечек. | 2 |
| 12. | | | **Линейная геодезическая засечка и лучевой метод. Оценка точности определения дополнительного пункта**  Порядок решения задачи Ганзена. Решение линейной геодезической засечки по преобразованным формулам. Порядок оценки точности линейной засечки. Порядок определения положения дополнительных точек лучевым методом. | 2 |
| 13. | | | **Классификация иметоды построения государственных плановых геодезических сетей** Классификация геодезических сетей. Методы построения. | 2 |
| 14 | | | **Геодезические триангуляционные сети сгущения и съемочные сети.**  Схемы построения сетей триангуляции. Основные характеристики триангуляции 1, 2, 3, и 4-го классов. |  |  |
| 15 | | | **Проектирование и рекогносцировка триангуляционных сетей. Геодезические знаки и центры пунктов.**  Общие сведения о составлении проекта триангуляционной сети. Перерасчет ошибки длины стороны триангуляционной сети. Рекогносцировка пунктов триангуляции. |  | 2 |
| 16 | | | **Геодезические знаки и центры пунктов сетей триангуляции.**  Геодезические знаки: пирамида, простой сигнал и сложный сигнал. Описание центров пунктов сети триангуляции. |  | 2 |
| 17 | | | **Современное состояние государственной геодезической сети. Новая единая государственная система координат СК-95**  Современное состояние государственной геодезической сети на основе астрономо-геодезической сети (АГС), геодезических сетей сгущения (ГГС), а также независимые спутниковые геодезические сети: космическая геодезическая сеть (КГС) и доплеровскую геодезическую сеть (ДГС). Понятие о единой системе координат СК – 95. Новая структура государственной геодезической сети в виде фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС), высокоточной геодезической сети (ВГС), спутниковой геодезической сети 1 класса (СГС-1), астрономо-геодезической сети (АГС) и геодезической сети сгущения (ГСС) |  | 2 |
| 18 | | | **Полевые измерения и применяемые приборы в триангуляции 1 и 2 разрядов**  Порядок измерения углов в сетях триангуляции 1 и 2 разрядов. Используемое оборудование в зависимости от характеристики сети. |  | 2 |
| 19 | | | **Предварительные вычисления в сетях сгущения триангуляции.**  Содержание и порядок вычислений триангуляции. Проверка результатов полевых измерений и вычислений. Предварительное решение треугольников. Вычисление поправок за центрировку и редукцию. Приведение измеренных направлений к центрам пунктов и оценка качества угловых измерений. |  | 2 |
| 20 | | | **Методы уравнивания сетей триангуляции. Виды условных уравнений в триангуляции**  Сущность уравнительных вычислений. Метод наименьших квадратов. Понятие о параметрическом способе уравнивания. Понятие об уравнивании сетей триангуляции коррелатным способом. Об оценке точности результатов уравнивания. Виды условных уравнений. |  | 2 |
| 21 | | | **Определение числа и вида условных уравнений в сетях триангуляции. Упрощенное уравнивание типовых фигур триангуляции**  Формулы для подсчета числа условных уравнений. Графический способ подсчета числа условных уравнений. Принцип упрощенного уравнивания. Уравнивание центральной системы, геодезического четырехугольника, цепи треугольников между двумя исходными сторонами, вставка пунктов в исходный угол. Окончательные вычисления в геодезических сетях сгущения |  | 2 |
| 22 | | | **Сущность полигонометрии и область применения. Виды полигонометрических ходов и систем**  Замкнутые и разомкнутые ходы полигонометрии. |  | 2 |
| 23 | | | **Сведения о полигонометрии 1, 2, 3 и 4 классов. Полигонометрия 1 и 2 разрядов.**  Характеристика полигонометрии 1-4 классов. Требования к полигонометрии 1 и 2 разрядов. |  | 2 |
| 24 | | | **Составление проекта полигонометрических работ. Закладка центров**  Накопление ошибок в ходах полигонометрии. Проектирование полигонометрии. Рекогносцировка и закрепление пунктов полигонометрии |  | 2 |
| 25 | | | **Угловые и линейные измерения в полигонометрии**  Теодолиты и визирные приспособления используемые в полигонометрии. Трехштативная система измерения углов. Измерение горизонтальных углов. Основные источники ошибок при угловых измерениях. Приборы для измерения дин сторон в полигонометрии. Ошибки при измерении длины сторон полигонометрии лентами и рулетками. Краткие сведения о параллактической полигонометрии |  | 2 |
| 26 | | | **Электронно-оптические методы измерения расстояний. Принцип действия электромагнитных дальномеров.**  Классификация светодальномеров. Точность измерения. Порядок работы с электромагнитным дальномером |  | 2 |
| 27 | | | **Топографические светодальномеры. Методика измерения расстояний топографическими светодальномерами.**  Топографические светодольномеры СТ5, 2СТ10 и 4СТ3. Порядок измерения расстояний светодальномерами. |  | 2 |
| 28 | | | **Математическая обработка полигонометрии: раздельное уравнивание, упрощенные методы уравнивания**  Сущность уравнительных вычислений в полигонометрии. Строгое уравнивание вытянутого хода и произвольной формы. Упрощенное уравнивание полигонометрического хода. Уравнивание систем полигонометрии способом полигонов. Уравнивание систем полигонометрии с узловыми точками. Способ узлов, приближений и способ эквивалентной замены. |  | 2 |
| 29 | | | **Вычислительная обработка сети триангуляции 2-го разряда в виде цепи треугольников**  Порядок уравнивания сети триангуляции 2-го разряда в виде цепи треугольников между двумя исходными сторонами. Виды условных уравнений сети. |  | 2 |
| 30 | | | **Математическая обработка типовых фигур трилатерации**  Математическая обработка геодезического четыреугольника трилатерации. Вывод формулы условного уравнения поправок геодезического четырехугольника трилатерации. Вывод формулы допустимого значения свободного члена условного уравнения. Порядок определения координат в трилатерации по трем измеренным расстояниям с трех известных пунктов. Вычисление уравненных координат трилатерации. Вычисление погрешности определяемого пункта в трилатерации. Графический контроль трилатерации |  | 2 |
| 31 | | | **Нивелирные сети III и IV классов и их назначение.** Инструменты и требования к ним для нивелирования III и IV классов. Составление проекта нивелирных работ. Производство нивелирования. Оценка точности нивелирования. |  | 2 |
| 32 | | | **Обработка результатов нивелирования и уравнивание нивелирных сетей.** Уравнивание одиночного нивелирного хода. Уравнивание нивелирной сети с одной узловой точкой. Уравнивание нивелирной сети по способу полигонов, приближений, узлов, эквивалентной замены |  |  |
| 33 | | | **Основные требования, предъявляемые к геодезическим проекциям. Проекция Гаусса-Крюгера. Основные формулы проекции**.  Понятие о картографических проекциях. Равноугольная проекция Гаусса-Крюгера. Шестиградусные и трехградусные зоны. |  | 2 |
| 34 | | | **Общие сведения о спутниковых системах позиционирования. Состав глобальной системы.**  Общие сведения. Историческая справка. Принцип работы системы и ее достоинства. Принцип измерения расстояния от приемника до спутника. Псевдодальность. Секторы глобальной системы. Два режима работы системы. Спутниковый сигнал. Дальномерный код. Принцип построения генератора дальномерного кода. |  | 2 |
| 35 | | | **Кодовые и фазовые измерения. Система отсчета**  Сущность корреляционной обработки. Определение координат из кодовых измерений. Дифференциальный способ кодовых измерений. Метод фазовых разностей. Общеземная система координат. Референцная система координат. Преобразование геодезических координат. Системы нормальных нивелирных высот и ортометрических высот. Равноденственные (звездные) системы координат. Орбитальная система координат. Шкалы времени |  | 2 |
| 36 | | | **Аппаратура пользователей. Способы и режимы наблюдений. Планирование наблюдений**  Комплект аппаратуры. Кодовые и кодово-фазовые приемники. Абсолютные и относительные способы. Статистические и кинематические геодезические режимы. Планирование наблюдений |  | 2 |
| 37 | | | **Городские сети и их классификация. Основные принципы построения спутниковых городских геодезических сетей**. Характеристики точности существующих городских геодезических сетей. Характеристики точности спутниковых сетей. Основные этапы создания и реконструкции городских геодезических сетей .Требования к закреплению пунктов спутниковых городских геодезических сетей. Наблюдений на пунктах спутниковых городских геодезических сетей |  | 2 |
| 38 | | | **Предварительная обработка спутниковых наблюдений.**  Основные критерии контроля. Городская полигонометрия |  |  |
| **Лабораторныеработы** | | | | 12 |  |
| 1. | | | Изучение точных теодолитов типа3Т5КП (3Т2КП), их поверки и исследования |
| 2. | | | Технология измерения углов точными теодолитами |
| 3. | | | Измерение горизонтальных направлений способом круговых приемов |
| 4. | | | Обработка измеренных направлений способом круговых приемов |
| 5. | | | Измерение вертикальных углов и определение зенитных расстояний |
| 6. | | | Изучение топографического светодальномера СТ5 |
| **Практические занятия** | | | | 62 |
| 1 | | | Вычисление длин дуг меридиана |
| 2 | | | Вычисление длин дуг параллелей |
| 3 | | | Решение прямой геодезической засечки по измеренным углам (по формулам Юнга) |
| 4 | | | Решение прямой геодезической засечки по дирекционным углам направлений (по формулам Гаусса) |
| 5 | | | Оценка точности прямой геодезической засечки |
| 6 | | | Вычисление координат точек, определенных обратной засечкой способом Деламбра |
| 7 | | | Оценка точности обратной геодезической засечки |
| 8 | | | Вычисление координат точек, определенных комбинированной засечкой |
| 9 | | | Оценка точности комбинированной геодезической засечки |
| 10 | | | Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам (задача Ганзена) |
| 11 | | | Оценка точности обратной засечки по двум исходным пунктам |
| 12 | | | Вычисление координат точек, определенных линейной засечкой |
| 13 | | | Оценка точности линейной геодезической засечки |
| 14 | | | Определение положения дополнительных точек лучевым методом |
| 15 | | | Оценка точности положения точек, определенных лучевым методом |
| 16 | | | Упрощенное уравнивание геодезического четырехугольника |
| 17 | | | Упрощенное уравнивание геодезического четырехугольника. Оценка точности |
| 18 | | | Выполнение предварительного решения треугольников в сети триангуляции в виде центральной системы |
| 19 | | | Вычисление поправок за центрировку и редукцию в сети триангуляции в виде центральной системы |
| 20 | | | Составление схемы сети с приведенными направлениями и углами в сети триангуляции в виде центральной системы |
| 21 | | | Выполнение оценки точности угловых измерений в сети триангуляции в виде центральной системы |
| 22 | | | Выполнение упрощенного уравнивания углов центральной системы |
| 23 | | | Вычисление окончательного решения треугольников в сети триангуляции в виде центральной системы |  |
| 24 | | | Составление отчетной ведомости и схемы сети триангуляции в виде центральной системы |
| 25 | | | Решение задач по схемам отыскания утерянного центра |
| 26 | | | Передача координат с вершины знака на землю |
| 27 | | | Привязка полигонометрического хода к стенным знакам |
| 28 | | | Определение координат точек разомкнутого полигонометрического хода с координатной привязкой (вычисление координат точек в условной системе) |  |
| 29 | | | Определение координат точек разомкнутого полигонометрического хода с координатной привязкой (вычисление координат точек в истинной системе) |  |
| 30 | | | Уравнивание одиночного теодолитного хода |  |
| 31 | | | Составление схемы теодолитного хода в масштабе 1:500 и подготовка данных для выноса на местность проекта инженерного сооружения |  |
| **Контрольные работы** | | | | 6 |  |
| 1. | | | Проверка знаний на тему: «Системы координат и «Понятие о фигуре Земли» |
| 2. | | | Проверка знаний на тему: «Точные угловые измерения» |
|  | | 3. | | | Проверка знаний на тему: «Полигонометрия» |  |
|  | | **Курсовое проектирование** | | | | 60 |
|  | | 1 | | Выполнение предварительного решения треугольников в сети триангуляции в виде цепи треугольников | |  |
| 2 | | Вычисление поправок за центрировку и редукцию в сети триангуляции в виде цепи треугольников | |
| 3 | | Составление схемы сети с приведенными направлениями и углами в сети триангуляции в виде цепи треугольников | |
| 4 | | Выполнение оценки точности угловых измерений в сети триангуляции в виде цепи треугольников | |
| 5 | | Выполнение упрощенного уравнивания углов цепи треугольников | |
| 6 | | Вычисление окончательного решения треугольников в сети триангуляции в виде цепи треугольников | |
| 7 | | Составление отчетной ведомости и схемы сети триангуляции в виде цепи треугольников | |
| 8 | | Упрощенное уравнивание полигонометрического хода 2-го разряда. Оценка точности | |
| 9 | | Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой (вычисление уравненного значения дирекционного угла узловой линии) | |
| 10 | | Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой (вычисление координат узловой точки) | |
| 11 | | Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой. Оценка точности | |
| 12 | | Составление схемы теодолитного хода с одной узловой точкой в масштабе 1:2000 | |
| 13 | | Подготовка данных для выноса на местность проекта инженерного сооружения | |
| 14 | | Определение координат пункта по трем измеренным расстояниям с трех известных пунктов | |
| 15 | | Вычисление уравненных координат трилатерации | |
| 16 | | Вычисление погрешности определяемого пункта в трилатерации | |
| 17 | | Выполнение графического контроля решение задачи трилатерации по чертежу масштаба 1:2000 | |
| 18 | | Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой способом среднего весового | |
| 19 | | Уравнивание нивелирной сети с двумя узловыми точками способом эквивалентной замены | |
| 20 | | Уравнивание нивелирной сети с двумя узловыми точками способом среднего весового | |
| 21 | | Уравнивание нивелирной сети IV класса способом красных чисел | |
| 22 | | Вычисление уравненных значений превышений и отметок узловых точек | |
| 23 | | Выполнение оценки точности нивелирной сети IV класса способом красных чисел | |
| 24 | | Перевычисление прямоугольных координат из одной шестиградусной зоны в другую шестиградусную зону (из восточной в западную или из западной в восточную) | |
| 25 | | Преобразование прямоугольных координат из шестиградусной зоны в трехградусную и обратно | |
| 26 | | Перевычисление координат пунктов из одной плоской системы координат в другую | |
| 27 | | Вычисление прямоугольных X и Y координат по геодезическим B и L | |
| 28 | | Вычисление геодезических B и L координат по прямоугольным X и Y | |
| 29 | | Физико-географическое описание района работ | |  |  |
| 30 | | Формирование пояснительной записки к курсовому проекту | |
|  | |  | |  | |  |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 1.**  Самостоятельная работа направлена на улучшение и закрепление знаний учащихся, развитие практических умений, работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации.  **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы.**  Проработка теоретического вопроса «Системы координат, применяемые в высшей геодезии».  Проработка теоретического вопроса «История создания ГГС России»  Проработка теоретического вопроса «Поверки и исследования теодолитов»  Проработка теоретического вопроса «Геодезические работы на больших территориях»  Проработка теоретического вопроса «Определение положения дополнительных опорных пунктов»  Проработка теоретического вопроса «Угловые измерения в геодезических сетях сгущения»  Проработка теоретического вопроса «Линейные измерения в сетях сгущения»  Проработка теоретического вопроса «Уравнивание геодезических сетей сгущения и съемочных сетей»  Проработка теоретического вопроса «Приборы для нивелирования I и II классов. Поверки и исследования»  Проработка теоретического вопроса «Электронные цифровые нивелиры»  Проработка теоретического вопроса «Нивелирные сети III и IV классов и их назначение»  Проработка теоретического вопроса «Общие сведения о сфероидической геодезии»  Проработка теоретического вопроса «Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера»  Закрепление практических навыков по наблюдению по способу круговых приемов  Математическая обработка по способу круговых приемов  Закрепление практических навыков по наблюдению по способу всевозможных комбинаций  Математическая обработка по способу всевозможных комбинаций  Математическая обработка определение положения дополнительных опорных пунктов  Математическая обработка типовых фигур триангуляции  Математическая обработка полигонометрии  Математическая обработка типовых фигур трелатерации  Математическая обработка системы нивелирных ходов с одной и двумя узловыми точками  Математическая обработка плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера  Проработка теоретического вопроса: «Топографическая съемка местности с применением геодезической спутниковой аппаратуры»  Проработка теоретического вопроса: «Создание и реконструкция спутниковых городских геодезических сетей» | | | | | | 112 |  |
| **Учебная практика УП.01**  **Виды работ**  Выполнение подготовительных работ  Выполнение полевых и камеральных геодезических работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических сетей  Выполнение геодезических работ при съемке ситуации и рельефа  Полевое трассирование линейных сооружений  Геодезические работы при вертикальной планировке участка  Геодезические разбивочные работы при переносе проекта в натуру  Фотограмметрические работы | | | | | | 180 |  |
| **Раздел 2. Организация геодезических работ по выполнению математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности** | | | | | | 84 |  |
| **МДК 01.02. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности** | | | | | | **18** |
|  | **Содержание** | | | | |  |
| 1 | | **Теория погрешностей измерений. Виды ошибок измерений, и их классификация и свойства**.  Основные сведения из теории погрешностей измерений. Грубые, систематические и случайные погрешности | | |  |
| 2 | | **Характеристика точности наблюдений. Средняя и относительная ошибки**  Классификация ошибок наблюдений. Распределение вероятностей случайных ошибок. Свойства кривой ошибок (кривой Гаусса). Другие критерии, применяемые при оценке точности наблюдений. Связь средней квадратической ошибки со средней ошибкой. Связь средней квадратической ошибки с вероятной ошибкой. Абсолютные и относительные ошибки | | | 2 |
| 3 | | **Случайная величина, закон распределения случайных величин**  Понятие о случайной величине. Прерывные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Интеграл вероятностей. Плотность нормального распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин. Закон нормального распределения для случайных величин | | |  | 2 |
| 4 | | **Математическая обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений**  Свойство случайных погрешностей равноточных измерений. Критерии точности результатов  равноточных измерений. Средние квадратические погрешности функций измеренных величин. Арифметическая середина ряда равноточных измерений. Средняя квадратическая погрешность одного измерения, определяемая по разностям двойных равноточных измерений | | |  | 2 |
| 5 | | **Веса независимых измерений и их свойства. Веса функций независимых измеренных величин**.  Веса измерений и их свойства. Весовое среднее, или общая арифметическая середина. Веса функций измеренных величин. Средняя квадратическая погрешность единицы веса | | | 2 |
| 6 | | **Математическая обработка результатов неравноточных измерений одной и той же величины и по разностям двойных неравноточных измерений**  Неравноточные измерения. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины. Среднее весовое. Вес и средняя квадратическая погрешность среднего весового. Поправки неравноточных измерений одной и той же величины и их свойства. Средняя квадратическая погрешность единицы веса, определяемая по разностям двойных неравноточных измерений. Оценка точности линейных измерений по разностям двойных измерений линий | | | 2 |
| 7 | | **Общие принципы работы и функциональные возможности системы CREDO\_DAT 4.1.**  Функциональные возможности программы CREDO\_DAT 4.1. Виды геодезических работ, обрабатываемые программой. Начальные установки программы CREDO\_DAT 4.1. | | | 2 |
| 8 | | **Порядок и описание работы в CREDO\_DAT 4.1.Ввод с клавиатуры и обработка данных для решения различных геодезических задач**  Порядок создания нового проекта. Порядок решения обратных геодезических задач для двух пунктов, для засечки. Порядок уравнивания прямых, обратных и комбинированных засечек в программном комплексе CREDO\_DAT 4.1. Оценка точности. Порядок вывода ведомостей на печать. | | | 2 |
| 9 | | **Уравнивание сети нивелирных ходов (III класса) в модуле CREDO\_DAT**  Порядок уравнивания нивелирных сетей IIIи IV классов с различным количеством узловых точек. Оценка точности. Порядок вывода ведомостей на печать. | | |  |  |
| **Практические занятия** | | | | | 38 |  |
| 1 | | Исследование ряда ошибок на нормальное распределение по грубым критериям | | |
| 2 | | Вычисление вероятности по критерию согласия Пирсона (Исследование ряда ошибок на нормальное распределение по точному критерию) | | |  |
| 3 | | Построение гистограммы ошибок и выравнивающей кривой | | |
| 4 | | Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям | | |  |  |
| 5 | | Оценка точности функций независимых измеренных величин | | |
| 6 | | Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины | | |
| 7 | | Обработка ряда по разностям двойных равноточных измерений | | |
| 8 | | Определение весов неравноточных измерений. Определение весов функций независимых измеренных величин | | |
| 9 | | Обработка результатов неравноточных измерений одной и той же величины | | |
| 10 | | Обработка ряда по разностям двойных неравноточных измерений | | |
| 11 | | Оценка точности измерения углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах | | |
| 12 | | Начальные установки системы CREDO\_DAT 4.1, создание  проекта | | |  |
| 13 | | Решение обратных геодезических задач в программном комплексе CREDO\_DAT 4.1. | | |  |  |
| 14 | | Решение прямой угловой засечки в  программном комплексе CREDO\_DAT | | |  |  |
| 15 | | Решение обратной угловой засечки в модуле CREDO\_DAT | | |  |  |
| 16 | | Уравнивание одиночного нивелирного хода (III класса) в модуле CREDO\_DAT | | |  |  |
| 17 | | Уравнивание полигонометрического хода 2-го разряда в модуле CREDO\_DAT | | |  |  |
| 18 | | Уравнивание сети полигонометрических ходов 2-го разряда в модуле CREDO\_DAT | | |  |  |
|  | 19 | | Получение дифференцированного зачета | | |  |  |
|  | | |  |  |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела2.**  Самостоятельная работа направлена на улучшение и закрепление знаний учащихся, развитие практических умений, работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации.  **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы**  Проработка теоретического вопроса «Измерения и их погрешности»  Проработка теоретического вопроса «Действие погрешностей в триангуляции»  Проработка теоретического вопроса «Функциональные возможности программы CREDO\_DAT 4.1 и начальные установки**»**  Построение гистограммы ошибок и выравнивающей кривой  Решение задач по теории погрешностей измерений  Математическая обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины и по разностям двойных равноточных измерений  Математическая обработка результатов неравноточных измерений одной и той же величины и по разностям двойных неравноточных измерений  Математическая обработка точности измерения углов и превышений по невязкам в полигонах и ходах | | | | | | 28 |  |
| **Производственная (по профилю специальности) практика: Построение опорных геодезических сетей и электронные крупномасштабные съемки**  **Виды работ**  Выполнение подготовительных работ  Выполнение работ по обследованию геодезических пунктов.  Работа с геодезическими приборами  Создание, реконструкция и развитие опорных геодезических сетей  Обработка и анализ полученной информации | | | | | | 144 |  |

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).

# **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов математической обработки результатов геодезических измерений; лабораторий: геодезии и прикладной геодезии; учебного геодезического полигона.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся
* рабочее место преподавателя
* комплект учебно – наглядных пособий
* комплект учебно-методической документации
* комплект бланков технической документации
* картографический материал
* аэрофотоснимки

Технические средства обучения:

* компьютеры с лицензионным программным обеспечением CREDO\_DAT 4.1
* технические устройства для аудиовизуального отображения информации;

- аудиовизуальные средства обучения.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

* оптические теодолиты 4Т30П, 3Т5КП
* нивелиры 4Н-3КЛ, 3Н-3КЛ
* автоматические нивелиры
* лазерный дальномер Leica DISTO
* электронный тахеометр серии Trimbl
* цифровой планиметр PLANIX

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

* программное обеспечение профессионального назначения.

**4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

*Основная литература:*

1. Поклад Г. Г., Гриднев С. П. Геодезия. – 2-е изд. –М.: Академический Проект, 2020. –538 с.
2. Гиршберг М.А. Геодезия: учебное пособие / М.А. Гиршберг – Реком. Для студентов ВУЗ. – М.: ИНРА-М, 2018.- 384 с.
3. Симонян В. В., Геодезия: Сборник задач и упражнений; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. Исследоват. Моск. Гос. Строит. Ун-т. 3-е изд., испр. Москва: НИУ МГСУ, 2016. – 160 с.
4. 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, 2017. — 196 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01708-3.3.3.
5. Елисеев С.В. Геодезические инструменты и приборы. Основы расчета, конструкции и особенности изготовления. Изд. 3-е, перераб. И доп.. М., «Недра», 2017.-645
6. Захаров А.И. Геодезические приборы: Справочник. – М.: Недра, 2017. – 314 с.
7. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. – М.: КолосС, 2016-598 с.
8. Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июня 2016 года N 286н, регистрационный номер 42692 от 29 июня 2016 года);

*Дополнительная литература:*

1. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 Инструкция по развитию съемочного
2. обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных
3. спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS, М., ЦНИИГАиК, 2002
4. ГКИНП (ГНТА) – 01 – 006 – 03 Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации
5. ГКИНП (ОНТА)-01-271-03 Руководство по созданию и реконструкции
6. городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем
7. ГЛОНАСС/GPS, М., ЦНИИГАиК, 2003
8. ГКИНП (ГНТА) 17-195-99 Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов.

# РД 07-603-03 Инструкция по производству маркшейдерских работ

1. Ашурков М.О,Минченко А.Н.ГКИНП (ОНТА)-02-262-02 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. 2012.
2. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезия. - М.:Колос, 2006. – 598с.
3. Практикум по геодезии Ю. К. Неумывакин. – М.:Колос, 2008. – 318с.
4. Герасимов А.П. Уравнивание государственной геодезической сети. - М.,Картгеоцентр-геодезиздат, 1996
5. Карелин Ю.П.,Пущак О.Н. Математическая обработка геодезических сетей построенных методом триангуляции и полигонометрии (учебное пособие). - ОмГАУ 2005
6. Ассур Б. Л., Кутузов М.Н., Муравин М.Н. Высшая геодезия. Москва, “Недра” 1979.
7. Судаков С.Г. Основные геодезические сети. Москва, “Недра” 1975.
8. Инструкция по полигонометрии и трилатерации. ГУГК. Москва, “Недра” 1976.
9. Инструкция по нивелирования 1, П, Ш и IV классов. ГУГК. Москва, “Недра”
10. Руководство по применению стенных знаков в полигонометрии и теодолитных ходах. ГУГК. Москва, “Недра” 1973.
11. Зданович В. Г., Белоликов А. Н., Гусев Н.А., Звонарев К. А. Высшая геодезия. Москва, изд-во «Недра», 1970, стр.512
12. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. Москва, “Недра” 1989
13. Арнольд К. Методы спутниковой геодезии Перевод с немецкого под редакцией доктора техн. наук профессора Кузнецова А. Н. М.: Недра, 1973. - 224 с.
14. Бурша М. Основы космической геодезии. Ч. I. Геометрическая космическая геодезия (перев. с чешского). - М.: «Недра», 1971. - 128 с
15. Беликов А.Б. Математическая обработка результатов геодезических измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беликов А.Б., Симонян В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 432 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30431.html.— ЭБС «IPRbooks»
16. [Громов А.Д.](http://www.knigafund.ru/authors/31452), [Бондаренко А.А.](http://www.knigafund.ru/authors/31453) Современные методы геодезических работ: учебное пособие.: Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2014 г. - 140 страниц
17. [Громов А.Д.](http://www.knigafund.ru/authors/31452), [Бондаренко А.А.](http://www.knigafund.ru/authors/31453) Специальные способы геодезических работ: учебное пособие.: Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2014 г.-  212 с.
18. СП 131.133330.2012 «СНиП 11-02-96 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. «Выполнение съемки подземных коммуникаций при инженерно-геодезических изысканиях для строительства».
19. ГКИНП-02-033-82 «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.
20. ИОТ 03.08.01 – 2016 «Инструкция по охране труда при топографо-геодезических работах».
21. «Руководства по съемке и составлению планов подземных коммуникаций и сооружений», М., Недра 2005г.
22. ПТБ 88 «Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах».
23. СП 47.13330.2012 «СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
24. CREDO программный комплекс обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирования генпланов и автомобильных дорог. Руководство пользователя. Минск 2011
25. [Самоучитель AutoCAD "Создание проекта от идеи до печати"](https://cloud.mail.ru/public/Gijh/5azeJnDsE)  (автор: Алексей Меркулов©). Версия программы, для которой подходит эта книга: AutoCAD 2009-2016.
26. Электронные источники
27. http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3538089
28. http://edu.of.ru/geo/default.asp?ob\_no=2712
29. http://rudocs.exdat.com/docs/index-75784.html?page=10
30. <http://rudocs.exdat.com/download/docs-75784/75784.doc>
31. <http://4du.ru/books/astronomy_book/>
32. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/98943/Космическая>
33. <http://geodesist.ru/forum/threads/Литература-по-геодезии.6671/page-5>
34. http://schools.keldysh.ru/sch764/files/pogr.htm
35. <http://e-science.ru/math/theory/?t=564>
36. http://math-portal.ru/izdatelstvo/1753-teoriya-matematicheskoy-obrabotki-geodezicheskih-izmereniy-bolshakov-vd.html

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

1. Освоение профессионального модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин «Геодезия», «История геодезии и картографии», «Технология производства полевых геодезических работ», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Общая картография», «Введение в специальность», консультативной помощи преподавателей.
2. Реализация программы модуля предполагает рассредоточенную практику по профилю специальности после изучения каждого раздела. Занятия по практикам проводятся в учебных кабинетах и на учебных полигонах с использованием специальных программных комплексов, геодезических приборов.
3. Изучение модуля предшествует освоению рабочей профессии, осваиваемой за счет учебной практики в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии 12192 «Замерщик на топографо – геодезических и маркшейдерских работах».

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

* наличие высшего профессионального образования по специальности «Прикладная геодезия»;
* опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной деятельности;
* преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой – преподаватели междисциплинарных курсов.

Инженерно-педагогический состав: преподаватели по специальности «Профессиональная педагогика», преподаватели высшей и первой категории по специальности «Прикладная геодезия».

1. **4.5. Особенности организации обучения по** профессиональному модулю **для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**
2. В соответствии с Федеральным законом №273-ФЗ «Об образовании в РФ» (ст. 79), педагогический состав ППССЗ знакомится с психолого- физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологом, социальным педагогом, социальными работниками, волонтерами.
3. В соответствии с Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации, Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО «О методических рекомендациях по организации профориентационной работы профессиональной образовательной организации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью по привлечению их на обучение по программам среднего профессионального образования и профессионального обучения от 22 декабря 2017 г. n 06-2023», в курсе дисциплины (профессионального модуля) предполагается использовать социально- активные и рефлексивные методы обучения, технологии социо- культурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и объяснение учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических и информационных систем, в том числе с использованием дистанционных технологий и электронного обучения.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Рекомендуется индивидуальный подход на всех этапах обучения (при опросе, индивидуальные домашние задания, посильная работа на уроке; обязательная оценка положительных результатов даже небольшого вида деятельности); максимальное использование наглядности, опорных схем, конспектов, рисунков, таблиц, карт, компьютера, интерактивной доски; рассказ по рисунку, опорным словам, схемам

1. Материально- техническое обеспечение предусматривает приспособление аудитории к нуждам лиц с ОВЗ.
2. Обязательным условием организации образовательной деятельности при наличии студентов с ограниченными возможностями здоровья (слабослышащие) является использование специальных методов: при теоретическом обучении (мультимедийные презентации, опорные конспекты); при практическом обучении (наличие учебных пособий и дидактических материалов, позволяющих визуализировать задания, рекомендации преподавателя по их выполнению и критерии оценки). Текущий контроль успеваемости для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья имеет большое значение, поскольку позволяет своевременно выявить затруднения и отставание в обучении и внести коррективы в учебную деятельность.
3. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

|  |  |
| --- | --- |
| категории студентов | Формы |
| С нарушением слуха | - в печатной форме;  -наглядность, инструменты;  - в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | - в печатной форме увеличенным шрифтом;  -инструменты;  - в форме электронного документа;  - в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | - в печатной форме;  -наглядность, инструменты;  - в форме электронного документа;  - в форме аудиофайла; |

1. Форма проведения аттестации для студентов инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма заданий оценочных средств, а именно:
2. - в печатной и электронной форме (для лиц с нарушениями опорно- двигательного аппарата);
3. - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
4. - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения);
5. При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов, рекомендуется предусмотреть для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставлять дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене. Возможно установление образовательной организацией индивидуальных графиков прохождения промежуточной аттестации обучающимися инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.
6. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
7. - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
8. - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно- двигательного аппарата);
9. - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно- двигательного аппарата)
10. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Формы контроля и оценки результатов обучения** |
| С нарушением слуха | Тест,  портфолио участия в практических и лабораторных работах; | преимущественно письменная проверка с использованием инструментов |
| С нарушением зрения | собеседование | преимущественно устная проверка с использованием инструментов (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | решение дистанционных тестов, контрольные вопросы  комментарий работы бригады | организация контроля с помощью дистанционных технологий (электронной оболочки Credo, AutoCad), письменная проверка с использованием инструментов с использованием инструментов |

1. Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.
2. **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК1.1 Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем | - Демонстрация знаний устройства и принципов работы геодезических приборов и систем;  - Проведение исследований, поверок и юстировок геодезических приборов согласно ГКИНП (ГНТА) 17-195-99; | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |
| ПК1.2 Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального "назначений | - Правильность и точность выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения согласно ГКИНП (ОНТА)-01-271-03 и ГКИНП (ОНТА)-02-262-02, ГКИНП (ГНТА) – 01 – 006 - 03; - Правильность и точность выполнения угловых и линейных измерений. | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |
| ПК1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей | - Соблюдение правил ведения оформления документации при обследовании пунктов геодезических сетей; | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |
| ПК1.4 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли | - Правильность и точность выполнения полевых геодезических измерений в геодезических сетях согласно РД 07-603-03, СП 131.133330.2012 «СНиП 11-02-96, СП 47.13330.2012 «СНиП 11-02-96 | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |
| ПК1.5 Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей | - Владение основами современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации; - Демонстрация выполнения электронных измерений элементов геодезических сетей согласно ГКИНП (ОНТА)-01-271-03 | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |
| ПК1.6 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием: современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений | - Выполнение первичной математической обработки результатов полевых измерений согласно ГКИНП (ОНТА)-01-271-03;  - Демонстрация последовательности математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ;  - Выполнение анализа и приемов устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |
| ПК1.7 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов | - Правильное применение нормативных требований создания геодезических сетей;  - Выполнение контроля результатов полевых и камеральных геодезических рабо | -решение ситуационных задач;  -экспертная оценка результатов полевых работ;  -экспертная оценка алгоритма выполненных работ. |

# **Итоговая аттестация по модулю:**

МДК 01.01. Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения – дифференцированный зачет (в форме письменного опроса по билетам)

МДК 01.02. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности - дифференцированный зачет (в форме устного опроса индивидуально)

ПМ –экзамен (квалификационный) (разработка и защита проектной документации, решение ситуационных задач)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | - демонстрация интереса к будущей профессии;  - обобщение, анализ, восприятие информации для постановки целей и выбора пути ее достижения; | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;  - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью учащихся в процессе освоения ПМ |
| ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | - демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность  - проявлять терпимость к различным точкам зрения | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития. | - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности. | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникативных технологий в профессиональной деятельности | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | - быть готовым к кооперации с коллегами, работе в коллективе, в том числе в полевых условиях и условиях экспедиций | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий. | - проявление ответственности за работу подчинённых, результат выполнения заданий |  |
| ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК9. Ориентироваться в условиях частной смены технологий в профессиональной деятельности. | - владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и навыками работы с компьютером как средством управления информацией | Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ на практике по профилю специальности |
| ОК10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей) |  |  |