

Санкт-Петербургское государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Колледж автоматизации производственных процессов  
и прикладных информационных систем»

Рассмотрена и принята  
на заседании Педагогического совета  
Протокол № 9 от 15.05.2026

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом \_\_\_\_\_ директора  
СПб ГБПОУ «Колледж  
автоматизации производства»  
от 15.05.2026 №624

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Для специальности  
**21.02.20 «Прикладная геодезия»**

Квалификация специалиста	специалист по геодезии
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	основное общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ	3 года 10 месяцев
Год начала подготовки	2024

Санкт-Петербург – 2026

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.07.2022 № 617)

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж автоматизации производственных процессов и прикладных информационных систем.

Программу составил Чубакова А.В., Дрюпина К.О., Степанов П.М. преподаватели СПб ГБПОУ «Колледж автоматизации производства.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии, протокол №8 от 27.04.2026.

Заведующий отделом  
содержания образовательных программ

А.Ф. Жмайло

**С О Д Е Р Ж А Н И Е**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
2.1. Структура профессионального модуля.....	8
2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.00).....	10
3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	20
3.1. Материально-техническое обеспечение .....	20
3.2. Информационное обеспечение обучения .....	20
3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 21.02.20 «Прикладная геодезия».

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «**Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения**» и соответствующие ему профессиональные компетенции, общие компетенции.

#### 1.2.1 Перечень общих компетенций

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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### 1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
-----	--

ВД 1	Выполнение работ по проектированию, созданию и обработке опорных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения
ПК 1.1	Проектировать геодезические сети
ПК 1.2	Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем
ПК 1.3	Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей
ПК 1.4	Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей
ПК 1.5	Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов
ПК 1.6	Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли
ПК 1.7	Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений 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 освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт в:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработке рабочего проекта развития опорных геодезических сетей и составления программы наблюдений на точках опорных геодезических сетей</li> <li>- выполнении поверок и юстировок геодезических приборов</li> <li>- полевом обследовании пунктов геодезических сетей</li> <li>- определении местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации</li> <li>- полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей</li> <li>- предварительной обработке и оценке точности результатов полевых измерений;</li> <li>- обработке геодезических опорных сетей с помощью компьютерных технологий</li> <li>- выполнении контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ</li> </ul>
знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к созданию геодезических сетей</li> <li>- устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;</li> <li>- особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем</li> <li>- нормативные правовые акты, регламентирующие выполнение полевых работ по обследованию пунктов геодезических сетей</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;</li> <li>- методы электронных измерений элементов геодезических сетей методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;</li> <li>- параметры перехода между системами координат</li> <li>- техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических сетей, нивелирных сетей и сетей специального назначения</li> <li>- алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ;</li> <li>- основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений</li> <li>- приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ</li> </ul>
уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей, определении высот пунктов методом нивелирования, спутниковых определений</li> <li>- исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы</li> <li>- обследовать пункты геодезических сетей</li> <li>- использовать методы спутниковой навигации и электронных измерений элементов геодезических сетей</li> <li>- выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях;</li> <li>- осуществлять процедуру локализации системы координат в полевом программном обеспечении геодезических приборов</li> <li>- выполнять полевые геодезические измерения при развитии геодезических сетей специального назначения</li> <li>- осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений</li> </ul>

### 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

№ п/п	Вид учебной работы	Объем часов
<b>1.</b>	<b>Всего часов, отводимое на освоение профессионального модуля</b>	<b>548</b>
	<b>В форме практической подготовки</b>	226
<b>2.</b>	<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося)</b>	400
в том числе:		
	– теоретическое обучение	112
	– практические занятия	100
	– курсовое проектирование	20
	– учебная практика	144
	– производственная практика	0

	– консультация к экзамену	0
3.	<b>Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся</b>	6
4.	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Общий объем нагрузки, акад. час	Объем профессионального модуля, акад. час						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Само-стоя-тельная работа
			Всего	в том числе					
				в форме практической подготовки	лабораторные и практические занятия	курсовая работа, проект	учебная практика	производственная практика	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 1-9	МДК 01.01. Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения	232	232	102	102	20	-	-	-
ПК 1.7 ПК 1.8 ОК 1-9	МДК 01.02. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности	154	148	124	124	-	-	-	6
УП.01	Учебная практика (при наличии)	144	-	-	-	-	144	-	-
	Промежуточная аттестация	18	-	-	-	-	-	-	-
	Итого	548	380	226	226	20	144	-	6

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ.01)**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов всего	В т.ч. практических занятий	В т.ч. в форме практической подготовки
1	2	3	4	5
<b>МДК.01.01 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения</b>				
<b>Тема 1.1. Земля и ее отображение на плоскости</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
	1.1.1 Планы и карты. Масштабы.	2		
	1.1.2 Ориентирование линий на местности и карте. Исходные направления.	2		
	1.1.3. Прямая и обратная геодезические задачи	2		
	1.1.4. Масштабы изображения на плоскости	2		
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
	Практическое занятие № 1. Масштабы. Масштабная линейка.	2	2	2
	Практическое занятие № 2. Решение прямой и обратной геодезической задачи.	2	2	2
	Практическое занятие № 3. Расчет дирекционных углов и румбов. Установление зависимости.	2	2	2
	Практическое занятие № 4. Определение длин линий по результатам измерений по карте.	2	2	2
	Практическое занятие № 5. Определение координат точек по результатам измерений по карте	2	2	2
	Практическое занятие № 6. Определение площади участка аналитическим и графическим методом	2	2	2
Практическое занятие №7. Определение объема земляных тел.	2	2	2	
<b>Тема 1.2. Сведения о геодезических работах, измерениях и сетях</b>	<b>Содержание темы</b>			
	1.2.1. Общие сведения о геодезических сетях	<b>64</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
	1.2.2 Виды и особенности построения опорных сетей. Триангуляционные сети, трилатерационные сети.	2		
	1.2.3 Виды и особенности построения опорных сетей. Линейно-угловые сети, полигонометрические сети.	2		
	1.2.4 Плановые геодезические сети	2		
	1.2.5 Высотные геодезические сети	2		
	1.2.6 Знаки для закрепления геодезических сетей	2		
	1.2.7 Виды геодезических работ. Съёмки. горизонтальная, вертикальная, топографическая	2		
	1.2.8 Понятие о топографической съёмке	2		

1.2.9 Съемочное плановое обоснование	2		
1.2.10 Высотное съемочное обоснование	2		
1.2.11 Аналитический метод съемки	2		
1.2.12 Тахеометрическая съемка	2		
1.2.13 Фототопографическая съемка	2		
1.2.14 Специальные методы съемки	2		
1.2.15. Понятие об измерениях. Погрешности, их классификация.	2		
1.2.16 Требования к оформлению результатов полевых измерений и их обработке.	2		
1.2.17 Классификация приборов для угловых и линейных измерений.	2		
1.2.18. Линейные измерения.	2		
1.2.19. Приборы и инструменты для проведения линейных измерений. Устройство дальномеров.	2		
1.2.20 Угловые измерения. Измерение вертикального и горизонтального угла.	2		
1.2.21 Теодолит. устройство, принципиальная схема, геометрические условия. Проверки и исследования теодолита.	2		
<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>Практическое занятие № 8.</b> Камеральный поиск и анализ геодезических пунктов. Составление геодезического каталога.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 9.</b> Рекогносцировка местности с целью поиска геодезических пунктов. Составление геодезического каталога.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 10.</b> Составление характеристики ситуации на местности на основе фрагмента топографической карты	2	2	2
<b>Практическое занятие № 11.</b> Измерение длин линий с использованием металлической рулетки.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 12.</b> Оценка точности измеренных линейных величин.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 13.</b> Приведение теодолита в рабочее положение.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 14.</b> Выполнение проверок и исследований теодолита.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 15.</b> Измерение горизонтального угла способом полных приемов.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 16.</b> Измерение горизонтального угла способом круговых приемов.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 17.</b> Измерение вертикального угла.	2	2	2
<b>Практическое занятие № 18.</b> Измерение расстояний нитяным дальномером	2	2	2

	<b>Практическое занятие № 19.</b> Камеральная обработка замкнутого и полигонометрического ходов.	2	2	2
<b>Тема 1.3. Съемочное обоснование и топографические съемки</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>126</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
	1.3.1 Сущность и область применения теодолитной съемки. Съемочное обоснование.	2		
	1.3.2 Теодолитные ходы и их виды.	2		
	1.3.3 Камеральная обработка линейно-угловых измерений (теодолитных ходов)	2		
	1.3.4. Нивелирование. Сущность и виды.	2		
	1.3.5. Приборы, применяемые для нивелирования. Геометрическое нивелирование.	2		
	1.3.6. Поверки и юстировки нивелиров.	2		
	1.3.7. Инженерные изыскания. Виды и задачи инженерных изысканий.	2		
	1.3.8. Изыскания площадных и линейных сооружений.	2		
	1.3.9. Нивелирные ходы и их виды. Камеральная обработка нивелирных ходов.	2		
	1.3.10. Техническое нивелирование, нивелирование IV класса	2		
	1.3.11. Тригонометрическое нивелирование.	2		
	1.3.12. Нивелирование по квадратам.	2		
	1.3.13. Назначение, виды и особенности построения опорных сетей. Геодезическая строительная сетка.	2		
	1.3.14. Построение топографического плана при нивелировании поверхности по квадратам.	2		
	1.3.15. Геодезические разбивочные работы. Назначение и организация разбивочных работ.	2		
	1.3.16. Нормы и принципы расчета точности разбивочных работ.	2		
	1.3.13. Вынос в натуру проектных углов и длин линий.	2		
	1.3.14. Вынос в натуру проектных отметок, линий и плоскостей проектного уклона.	2		
	1.3.15. Способы разбивочных работ.	2		
	1.3.16. Тахеометрическая съемка.	2		
	1.3.17. Камеральная обработка результатов тахеометрической съемки.	2		
1.3.18. Приборы и оборудование, применяемые при тахеометрической съемке.	2			
1.3.19. Тахеометры. Устройство тахеометра.	2			
1.3.20. Проверки и исследования тахеометра.	2			
1.3.21. Проверки и исследования трипель-призменного отражателя.	2			

1.3.22. Блочная тахеометрия.	2		
1.3.23. Геодезические засечки.	2		
1.3.24. Прямая, обратная и линейная геодезические засечки.	2		
<i>Зачёт по темам 1.1-1.3</i>	2		
<b>Практические занятия</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
Практическое занятие № 20. Обработка замкнутого и полигонометрического теодолитного хода.	2	2	2
Практическое занятие № 21. Уравнивание измеренных углов в разомкнутом теодолитном ходе.	2	2	2
Практическое занятие № 22. Вычисление румбов и дирекционных углов исходных сторон.	2	2	2
Практическое занятие № 23. Вычисление дирекционных углов в теодолитном ходе.	2	2	2
Практическое занятие № 24. Вычисление приращений координат и их уравнивание. Оценка точности.	2	2	2
Практическое занятие № 25. Вычисление координат вершин теодолитного хода. Создание математической основы плана.	2	2	2
Практическое занятие № 26. Построение плана теодолитного хода по координатам.	2	2	2
Практическое занятие № 27. Нанесение ситуации местности.	2	2	2
Практическое занятие № 28. Выполнение проверок и исследований нивелира с компенсатором.	2	2	2
Практическое занятие № 29. Измерение превышения нивелиром (геометрическое нивелирование).	2	2	2
Практическое занятие № 30. Передача высотной отметки с исходного пункта на уровень первого этажа.	2	2	2
Практическое занятие № 31. Передача высотной отметки с исходного пункта на уровень котлована.	2	2	2
Практическое занятие № 32. Обработка результатов, полученных в результате передачи высотных отметок.	2	2	2
Практическое занятие № 33. Измерение превышения теодолитом (тригонометрическое нивелирование).	2	2	2
Практическое занятие № 34. Проложение высотного нивелирного хода способом тригонометрического нивелирования.	2	2	2

	Практическое занятие № 35. Обработка результатов измерений, полученных в результате проложения высотного хода.	2	2	2
	Практическое занятие № 36. Обработка полевых материалов нивелирования.	2	2	2
	Практическое занятие № 37. Вычисление отметок трассы. Нанесение отметок на основу.	2	2	2
	Практическое занятие № 38. Нанесение отметок на основу.	2	2	2
	Практическое занятие № 39. Построение продольного профиля трассы.	2	2	2
	Практическое занятие № 40. Вычисление высотных отметок точек сетки квадратов по плану местности.	2	2	2
	Практическое занятие № 41. Вычисление проектной отметки.	2	2	2
	Практическое занятие № 42. Вычисление рабочих отметок. Построение линии нулевых работ.	2	2	2
	Практическое занятие № 43. Подсчет объема земляных работ.	2	2	2
	Практическое занятие № 44. Оформление картограммы подсчета объема земляных работ.	2	2	2
	Практическое занятие № 45. Вынос в натуру проектных углов и линий.	2	2	2
	Практическое занятие № 46. Вынос в натуру проектных углов и линий.	2	2	2
	Практическое занятие № 47. Вынос в натуру проектных углов и линий.	2	2	2
	Практическое занятие № 48. Выполнение проверок тахеометра. Исследование постоянной отражателя.	2	2	2
	Практическое занятие № 49. Выполнение прямой геодезической засечки.	2	2	2
	Практическое занятие № 50. Выполнение обратной геодезической засечки.	2	2	2
	Практическое занятие № 51. Выполнение тахеометрической съемки	2	2	2
	Практическое занятие № 52. Вычерчивание плана тахеометрической съемки.	2	2	2
<b>МДК.01.02 Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности</b>				
<b>Тема 2.1 Основные средства и возможности в NanoCAD</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	<i>1. Пользовательский интерфейс. Настройка параметров рабочей среды</i>	2	2	2
	<i>2. Работа с документами</i>	2	2	2
	<i>3. Системы координат. Способы задания координат точек</i>	2	2	2
	<i>4. Инструменты точного позиционирования</i>	2	2	2

	<i>5. Управление отображением в графической области</i>	2	2	2
	<i>6. Свойства объектов. Работа со слоями</i>	2	2	2
<b>Тема 2.2 Построение и редактирование геометрических объектов</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
	<i>1. Построение вспомогательных и опорных объектов</i>	2	2	2
	<i>2. Построение линейных объектов: отрезок, полилиния, 3D полилиния</i>	2	2	2
	<i>3. Построение линейных объектов: мультилиния</i>	2	2	2
	<i>4. Построение линейных объектов: прямоугольник, многоугольник</i>	2	2	2
	<i>5. Построение криволинейных объектов</i>	2	2	2
	<i>6. Выбор и способы редактирования объектов</i>	2	2	2
	<i>7. Команды редактирования геометрии объектов</i>	2	2	2
	<i>8. Команды редактирования и тиражирования объектов</i>	2	2	2
<b>Тема 2.3 Работа с растровыми изображениями. Средства оформления чертежей</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
	<i>1. Вставка и коррекция растрового изображения</i>	2	2	2
	<i>2. Заливка и штриховка объектов</i>	2	2	2
	<i>3. Работа с текстом</i>	2	2	2
	<i>4. Нанесение и редактирование размеров</i>	2	2	2
	<i>5. Размерные стили и выноски</i>	2	2	2
	<i>6. Создание и редактирование таблиц</i>	2	2	2
	<i>7. Получение сведений об объектах</i>	2	2	2
	<i>8. Компонировка и печать документа</i>	2	2	2
<b>Тема 2.4 Решение геодезических задач и создание чертежей</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
	<i>1. Определение недоступного расстояния</i>	2	2	2
	<i>2. Определение координат пункта линейной геодезической засечкой интерактивным методом</i>	2	2	2
	<i>3. Построение модели рельефа</i>	2	2	2
	<i>4. Построение плана территории в горизонталях</i>	2	2	2

	5. Оформление плана в горизонталях	2	2	2
	6. Построение полигона по длинам сторон и румбам (дирекционным углам)	2	2	2
	7. Построение полигона по координатам	2	2	2
	8. Построение плана теодолитной съемки по абрисам	4	4	4
	9. Оформление плана теодолитной съемки	2	2	2
	10. Подготовка схемы ландшафтного зонирования	2	2	2
	11. Определение типов организации территории	2	2	2
	12. Оформление схемы ландшафтного зонирования	2	2	2
	13. Нанесение осевых линий на чертеж	2	2	2
	14. Построение наружных, внутренних стен и перегородок	2	2	2
	15. Прорисовка дверных и оконных проемов	2	2	2
	16. Оформление плана 1-го этажа жилого дома	2	2	2
<b>Тема 2.5 Моделирование и визуализация в трехмерной среде</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
	1. Настройка рабочего пространства. Панели трехмерного моделирования	2	2	2
	2. Панели моделирования и редактирования	2	2	2
	3. Плоскости построения и системы координат	2	2	2
	4. Логические операции с объектами: объединение, вычитание, пересечение	2	2	2
	5. Преобразование «плоских» объектов в твердые тела.	2	2	2
<b>Тема 2.6. Виды измерений, погрешности измерений</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1. Сущность измерений, виды измерений. Классификация погрешностей измерений.	2		
<b>Тема 2.7. Теория ошибок измерений</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	1. Свойства случайных погрешностей равноточных измерений. Оценка точности результатов измерений.	2		
	2. Обработка результатов ряда равноточных измерений. Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений.	2		
	3. Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства. Вероятнейшие погрешности и их свойства. Формула Бесселя для неравноточных измерений.	2		

	4. Обработка результатов ряда неравноточных измерений. Веса функций непосредственно измеренных величин.	2		
	<b>Практические занятия</b>			
	1. Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям (линейные и угловые измерения). Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.	2	2	2
	2. Решение задач на вычисление средних квадратических погрешностей функций непосредственно измеренных величин	2	2	2
	3. Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины по отклонениям от среднего (угловые измерения). Вычисление средних, средних квадратических, предельных, погрешностей.	2	2	2
	4. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений (превышения)	2	2	2
	5. Обработка результатов неравноточных измерений одной величины (угловые и линейные измерения).	2	2	2
	6. Решение ранее выполненных задач в программе MS Excel с помощью стандартных функций и оформление в программе MS Word.	2	2	2
<b>Тема 2.8. Уравнивание результатов измерений</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	1. Уравнивание геодезических систем. Строгие методы уравнивания. Метод наименьших квадратов. Приближенные (упрощенные) способы уравнивания. Оценка точности результатов уравнивания.	2		
	2. Контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.	2		
	<b>Практические занятия</b>			
	1. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом.	2	2	2
	2. Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом.	2	2	2
	3. Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом.	2	2	2
	4. Оценка точности измерений углов в полигонах полигонометрии. Оценка точности измерений в триангуляции.	2	2	2

	5. Оценка точности измерений геометрического нивелирования (по длинам полигонов; по числу штативов).	2	2	2
	6. Определение числа и видов независимых геометрических условий в различных геодезических сетях.	2	2	2
<b>Тема 2.9. Математическая обработка результатов полевых геодезических измерений в ПО КРЕДО ДАТ</b>	<b>Содержание темы</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
	1. Математическая обработка результатов полевых геодезических измерений в ПО КРЕДО ДАТ. Интерфейс программы. Начальные установки. Начальные настройки.	2		
	2. Обработка результатов полевых геодезических измерений плановых сетей в системе КРЕДО ДАТ. Решение встроенных геодезических задач.	2		
	3. Обработка результатов полевых геодезических измерений высотных сетей в системе КРЕДО ДАТ. Составление схем в системе КРЕДО ДАТ.	2		
	<b>Практические занятия</b>			
	1. Уравнивание нивелирной сети в системе КРЕДО ДАТ.	2	2	2
	2. Уравнивание одиночного полигонометрического хода в системе КРЕДО ДАТ	2	2	2
	3. Уравнивание полигонометрического хода с одной узловой точкой в системе КРЕДО ДАТ	2	2	2
	4. Уравнивание линейно-угловой сети в системе КРЕДО ДАТ	2	2	2
	5. Уравнивание триангуляции в системе КРЕДО ДАТ	2	2	2
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела</b>	<b>6</b>			
Курсовая работа	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
<b>Тематика курсовых работ</b> <b>«Составление плана местности по результатам геодезических съемок»</b>				
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>1. Камеральная обработка полевых данных полученных в результате геодезических измерений</b>				
<b>2. Подготовка математической основы для вычерчивания плана местности</b>				
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовой работой</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	
<b>1. Подготовка к выполнению курсовой работы (подбор источников информации, написание плана работы)</b>				
<b>2. Оформление курсовой работы в электронном виде</b>				
<b>3. Выполнение презентаций по курсовой работе</b>				

<b>Учебная практика</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Виды работ:</b> 1. Выполнение тахеометрической съемки местности 2. Выполнение графических работ по составлению топографического плана местности 3. Продольное нивелирование трассы			

### 3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета – Геодезии, Картографии, фотограмметрии и топографической графики.

##### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

- «Геодезии», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий, методические материалы по ПМ; техническими средствами обучения: компьютерное, соответствующее современным требованиям безопасности и надёжности, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран), локальная сеть с выходом в Internet.

- «Картографии, фотограмметрии и топографической графики», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий, методические материалы по ПМ; техническими средствами обучения: компьютерное, соответствующее современным требованиям безопасности и надёжности, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран), локальная сеть с выходом в Internet.

##### **Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:**

- видеоборудование (мультимедийный проектор с экраном или телевизор или плазменная панель);
- компьютеры по количеству посадочных мест;
- профессиональные компьютерные программы NanoCAD, CredoDAT.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Поклад Г.Г., Геодезия.: учебник/ - М: Академический проект, 2019 г.- 590с
2. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: "Недра".
3. Данюлис Е. П., Жирин В.М., Сухих В.И., Эльман Р.И. Дистанционное зондирование в лесном хозяйстве. М., Агропромиздат, 2019 г.
4. Инструкция по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра. М., 2019 г.
5. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия: учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 243 с.

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2017. — 588 с.
2. 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 : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106823>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы.

Реализация образовательной программы обеспечивается руководящими и педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях направления деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

#### 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	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	<b>Текущий контроль:</b> Экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения заданий для: – практических занятий; – заданий по учебной и производственной практикам; – заданий для самостоятельной работы.
ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	Экспертная оценка защиты курсовой работы. <b>Промежуточная аттестация:</b>
ПК 1.3. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	Экспертное наблюдение и оценка выполнения: – практических заданий на ДЗ/экзамене по МДК;
ПК 1.4. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	– выполнения заданий экзамена по модулю; – экспертная оценка защиты отчетов по учебной и производственной практикам.
ПК 1.5. Создавать опорные геодезические сети с помощью оптических, электронных и спутниковых геодезических приборов	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	
ПК 1.6. Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли	Выполнены полевые геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	
ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Выполнены камеральные геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	

ПК 1.8. Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Выполнены полевые и камеральные геодезические работы в периоды учебной и производственной практики	
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Самостоятельно по письменному заданию преподавателя определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Демонстрация знаний номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемов структурирования информации; формата оформления результатов поиска информации	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Актуальность используемой нормативно-правовой документации по профессии; Точность, адекватность применения современной научной профессиональной терминологии	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Составление проектов выполнения профессиональных работ.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Грамотность устного и письменного изложения своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке; толерантность поведения в рабочем коллективе	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональ-	Понимание значимости своей профессии	

ных 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.	Точность соблюдения правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Эффективность обеспечения ресурсосбережения на рабочем месте	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Сданы нормативы ГТО	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Понимает тексты на базовые профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы.	