



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЦСПО



«26» мая

2015 г.

Рабочая программа профессионального модуля

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

специальность 21.02.08 Прикладная геодезия

Краснодар 2015

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования по специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.05.2014 г. № 489, зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 27.06.2014 (рег. № 32883).

Форма обучения – очная

Учебный год 2015 – 2016

2-4 курс 4-6 семестр

всего 774 часа, в том числе:

максимальная учебная нагрузка 540 час.

практика по профилю специальности 234 час.

самостоятельная работа 150 час.

консультации 26 час.

обязательная учебная нагрузка 364 час.

в том числе:

лекции 188 час.

практические занятия 176 час.

Форма промежуточной аттестации экзамен
квалификационный

Составители: Сидоров А.А., преподаватель ИНСПО

Антоненко М.В., преподаватель ИНСПО

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин экономического цикла, специальностей Экономика и бухгалтерский учёт, Прикладная геодезия, Земельно-имущественные отношения

Протокол № 9 от «21» мая 2015 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии Гуляева Путилина М.Б.

Рецензенты:

Директор ИП Вечтомова		Вечтомова Т.М.
Директор ИП Малышев		Малышев А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1 Область применения программы	4
1.2. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по профессиональному модулю (перечень формируемых компетенций)	6
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
2.1 Тематический план профессионального модуля	10
2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю	11
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
3.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по профессиональному модулю	21
3.2. Перечень необходимого программного обеспечения	21
3.3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля	22
3.3.1. Основная литература	22
3.3.2 Дополнительная литература	22
3.3.4 Периодические издания	22
3.3.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения модуля	22
4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	24
4.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса	27
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	26
5.1. Оценочные средства для контроля успеваемости	27
5.1.1. Паспорт фонда оценочных средств	28
5.1.2. Критерии оценки знаний обучающихся в целом по модулю	29
5.1.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации	34
5.1.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	36
6. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	40
7. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	49

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ 01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ, НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 21.02.08 «Прикладная геодезия» (базовой подготовки).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль в части освоения основного вида деятельности «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» входит в учебный цикл подготовки специалистов по направлению 21.02.08 «Прикладная геодезия» (базовой подготовки) состоит из нескольких междисциплинарных курсов: МДК.01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения»; МДК.01.02 «Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности»; МДК.01.03 «Геоинформационные системы». При освоении обучающимися профессионального модуля проводится практика по профилю специальности. В результате освоения ПМ 01 обучающиеся должны овладеть рядом соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

- проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем;
- проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем;
- выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей;
- выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей;
- использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей;
- выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений;
- выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.

Изучению ПМ 01 «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» предшествует изучение дисциплины ОП.01 «Геодезия», ОП.02 «Общая картография». Успешное освоение профессиональный модуля ПМ.01 «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и

сетей специального назначения» способствует изучению ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений».

1.3 Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной 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;
- полевому обследованию пунктов геодезических сетей.

уметь:

- выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях; обследовать пункты геодезических сетей;
- исследовать, проверять 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.

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 774 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 540 часов, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося – 364 часа;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 150 часов;

практики по профилю специальности – 234 часа.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Практический опыт
1.	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	значение своей будущей профессии, сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные нормативные акты связанные с работой геодезиста-техника	осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.	
2.	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать и эффективность и качество.	основные процедуры геодезических работ, геодезическое обеспечение строительства и проектирования инженерных сооружений	оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях, осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития,	
3	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	основные процедуры геодезических работ, нормативные документы.	оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	
4	ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации,	порядок оценки систем внутреннего и	основные процедуры проверки геодезического	

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Практический опыт
		необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	внешнего контроля	обеспечения строительства и проектирования	
5	ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.			
6	ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.			
7	ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.			
8	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.			
9	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	новейшие достижения науки в разработке новых методов геодезических работ	самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,	
10	ПК 1.1	Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем	устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;	исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы	поверки и юстировки геодезических приборов

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Практический опыт
			особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем;		в и систем
11	ПК 1.2.	Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения	нормативные требования создания геодезических сетей; назначения; приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ	методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений	
12	ПК 1.3.	Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.	техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения	обследовать пункты геодезических сетей	полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей
13	ПК 1.4.	Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли.	основы маркшейдерского дела; теорию инженерных изысканий на поверхности Земли	проводить замеры на топографо-геодезических и маркшейдерских работах	полевое обследование пунктов геодезических сетей
14	ПК 1.5.	Использовать современные технологии определения	методы электронных измерений элементов	определять местоположения пунктов геодезических сетей	

№ п. п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Практический опыт
		местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей	геодезических сетей;	на основе спутниковой навигации,	
15	ПК 1.6	Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	основы современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации;	Пользоваться электронными геодезическими приборами	
16	ПК 1.7	Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.	алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ; основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений	осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Тематический план профессионального модуля

Код проф. компетенции	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практик и)	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Учебная практика, часов	Производственная практика (по профилю специальности)
			Всего часов	В т.ч. лекц. занятия	В т.ч. практ. занятия	Всего часов	В т.ч. курсовая работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 – 1.7	Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения	322	216	106	110	90	-	16	-	
ПК 1.1 – 1.7	Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности	120	80	48	32	36	-	4	-	-
ПК 1.1 – 1.7	Геоинформационные системы	98	68	34	34	24	-	6	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	234								
	Всего	774	540	188	176	150	-	26	-	234

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.01.01 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения		322	
Раздел 1 - Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения		74	2
Тема 1.1 Системы координат	Содержание учебного материала		
	Лекции	36	
	Пространственные системы координат	10	
	Отсчетные поверхности	10	
	Геодезические проекции	8	
	Редуцирование измерений	8	
	Практические занятия	38	3
	Решение основных геодезических задач на эллипсоиде	10	
	Перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону	10	
	Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую	10	
	Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции	8	
Тема 1.2 Государственные геодезические сети и сети	Содержание учебного материала	80	2
	Лекции	42	
	Государственная геодезическая сеть	10	
	Государственная нивелирная сеть (II, III и IV классы)	8	

специального назначения	Государственная гравиметрическая сеть	8	
	Точные и высокоточные нивелирные измерения	8	
	Высокоточные угловые и линейные измерения	8	
	Практические занятия	38	
	Поверки и юстировки точных и высокоточных нивелиров	6	3
	Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов	8	
	Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами	8	
	Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдения	8	
	Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений	8	
Тема 1.3 Основы гравиметрии	Содержание учебного материала	62	
	Лекции	28	
	Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести	6	2
	Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести.	6	
	Уровенные поверхности и их непараллельность.	6	
	Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот	6	
	Методы измерения силы тяжести.	4	
	Практические занятия	34	
	Вычисление аномалии силы тяжести.	10	3
	Вычисление нормальных и динамических высот.	8	
	Оценка теоретической суммы превышений.	8	
	Вычисление разности нормальных высот	8	
	Самостоятельная работа	90	
	- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем)		
	- завершение практических работ, частично выполненных в ходе аудиторных занятий		

	- самостоятельное выполнение практических работ в соответствии с методическими указаниями - оформление практических работ		
	Консультации	16	
Математическая обработка геодезических измерений			
МДК 01. 02. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности		120	
Тема 2.1. Введение.	Содержание	6	
	1. Задачи и краткое содержание курса, его значение для геодезических измерений.		1-2
	2. Сущность измерений, виды измерений.		1-2
	3. Погрешности измерений, их классификация (грубые, систематические, случайные).		1-2
	Лабораторные работы	2	
	1. Выявление и исключение грубых и систематических погрешностей из ряда измерений		
Тема 2.2. Основные понятия теории вероятностей в применении к математической обработке результатов геодезических измерений.	Содержание	8	
	1. Виды событий. Виды случайных событий. Полная группа событий. Независимые и зависимые события. Вероятность события, условная вероятность.		1-2
	2. Повторение испытаний (биномиальное распределение). Вероятнейшее число повторений при определенном числе испытаний. Закон распределения вероятностей при многократных испытаниях. Предельный закон.		1-2
	Лабораторные работы	2	1-2
	1. Исследование ряда случайных величин на соответствие закону нормального распределения		
Тема 2.3. Теория ошибок измерений.	Содержание	18	
	1. Основные задачи теории ошибок измерений		1-2
	2. Случайные погрешности измерений и их свойства. Применение закона нормального распределения для		1-2

		случайных погрешностей. Оценка точности результатов измерений.		
	3.	Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин. Средняя квадратическая погрешность арифметической середины. Формулы Бесселя и Петерса для равноточных измерений		1-2
	4.	Обработка результатов ряда равноточных измерений.		1-2
	5.	Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений.		
	6.	Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства Вес арифметической середины. Общая арифметическая середина. Средняя квадратическая погрешность единицы веса. Средняя квадратическая погрешность общей арифметической середины. Вероятнейшие погрешности и их свойства.		1-2
	7.	Формула Бесселя для неравноточных измерений. Обработка результатов ряда неравноточных измерений.		1-2
	8.	Веса функций непосредственно измеренных величин.		1-2
	Практические занятия		14	
	1.	Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.		1-2
	2.	Решение задач на вычисление средних квадратических погрешностей функций непосредственно измеренных величин.		1-2
	3.	Обработка рядов независимых равноточных измерений одной и той же величины.		1-2
	4.	Решение задач на оценку точности по разностям двойных равноточных измерений.		1-2
	5.	Решение задач на определение весов ряда неравноточных геодезических измерений различных видов, вероятнейшего значения измеренной величины, средней квадратической погрешности единицы веса, средней квадратической погрешности вероятнейшего значения измеренной величины.		1-2
	6.	Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.		1-2
	7.	Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.		1-2
Тема 2.4. Уравнивание результатов измерений.	Содержание		16	
	1.	Параметрический способ уравнивания.		1-2
	2.	Коррелятный способ уравнивания.		1-2
	Практические занятия		14	1-2
	1.	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом.		1-2
	2.	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом.		1-2

	3.	Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом.		1-2
		Консультации	4	
		Самостоятельная работа - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативно-технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем) - завершение практических работ, частично выполненных в ходе аудиторных занятий - самостоятельное выполнение практических работ в соответствии с методическими указаниями - оформление практических работ Примерная тематика домашних заданий - вычисления средних квадратических погрешностей, вероятнейших значений многократно измеренной величины, ее средней квадратической и предельной погрешностей - обработка рядов независимых равноточных измерений одной и той же величины - обработка рядов независимых неравноточных измерений одной и той же величины - оценка точности по разностям двойных равноточных измерений - уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом - уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом - уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом	36	2-3
МДК 01.03 Геоинформационные системы			98	
		Лекции	20	2
Раздел 1. Место геоинформатики в системе наук	Введение		4	
	Место геоинформатики в системе наук		2	
	ГИС и карты		4	
	Системы координат и картографические проекции в ГИС		4	
	Географическая информация и информационное моделирование геопространства		4	
	Типы и источники пространственных данных		2	
	Практические занятия		16	
	Кодовые измерения		4	
	Фазовые измерения		4	
	Интегральный доплеровский счет		4	
	Факторы, влияющие на точность		2	3

	Задержка сигнала в атмосфере	2	
	Самостоятельная работа: Аппаратура пользователя и режимы наблюдений	4	
	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ	36	
Раздел 2. Визуализация пространствен ных данных	Лекции	12	2
	Геоповерхности. Цифровые модели рельефа	2	
	Моделирование пространственных распределений	2	
	Базы пространственных данных и ГИС. Основные понятия	2	
	ГИС как информационная модель территории	2	
	Техническое и программное обеспечение ГИС	2	
	Проектирование ГИС	2	
	Практические занятия	6	2-3
	Дешифрирование нефотографических изображений	2	
	Тематическое дешифрирование аэроснимков	4	
	Самостоятельная работа: Автоматизация дешифрирования	8	
	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ	28	
Раздел 3. Геоповерхности	Лекции	8	2
	Пространственные распределения. Визуализация пространственных данных	4	
	Базовые ГИС-технологии	2	
	Географический анализ и пространственное моделирование	2	
	Практические занятия	8	3
	Пространственная фототриангуляция	2	
	Создание планов и карт на основе материалов аэросъемки	2	
	Обработка неметрических снимков	2	
	Воздушное лазерное сканирование	2	
	Самостоятельная работа: реферат, компьютерная презентация по темам практических работ.	12	
	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ	28	
	Консультации	6	

Производственная практика (по профилю специальности) VI семестр. Виды работ: - выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства; - выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства; - проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций; - выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку; - участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ (ПИТР) в строительстве; - выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации; - выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ; - использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку; - выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.		234	
Виды работ	Содержание	Объём часов	
6 семестр		234	
Вводный инструктаж	Организационное собрание. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности, правила внутреннего трудового распорядка организации, правила безопасного поведения при передвижении к месту практики, в процессе прохождения практики	8	2-3
Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства	Провести проектирование и геодезические изыскания объектов строительства	10	
Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства	Провести подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства	18	
Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства	Провести крупномасштабную топографическую съемку для создания изыскательских планов	20	
	Проведение топографической съемки подземных коммуникаций	20	

Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку	Провести геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку	22	
Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ (ПИТР) в строительстве	Участвовать в разработке проектов производства геодезических работ в строительстве	18	
Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации	Выполнить полевые геодезические работы на строительной площадке: вынести в натуру проекты зданий, инженерных сооружений; проведение обмерных работ и исполнительных съемок	14	
	Составить исполнительную документацию	14	
Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ	Выполнить полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе строительно-монтажных работ	14	
Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку	Провести поверку и юстировку геодезических приборов и инструментов, которые необходимы для решения задач прикладной геодезии	14	
Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами	Провести наблюдение за деформациями зданий и инженерных сооружений	14	
	Выполнить специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов	14	

Составление отчетной документации	Составление отчетной документации согласно требованиям технических регламентов и инструкций по выполнению оформления	16	
Консультации		18	
ИТОГО		774	

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).

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по профессиональному модулю

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета, оснащённого компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, учебного геодезического полигона.

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

- специализированная мебель и системы хранения (доска классная, стол и стул учителя, столы и стулья ученические, шкафы для хранения учебных пособий, системы хранения таблиц и плакатов);
- технические средства обучения (рабочее место учителя: компьютер учителя, видеопроектор, экран, лицензионное ПО).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест «Кабинет геодезии и математической обработки геодезических измерений»:

- специализированная мебель и системы хранения (доска классная, стол и стул учителя, столы и стулья ученические, шкафы для хранения учебных пособий, системы хранения таблиц и плакатов);
- технические средства обучения (рабочее место учителя: компьютер учителя, видеопроектор, экран, лицензионное ПО).

3.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- Операционная система Microsoft Windows (контракт 102-АЭФ/2015 от 05.08.2015, корпоративная лицензия);
- Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (контракт 102-АЭФ/2015 от 05.08.2015, корпоративная лицензия);
- Антивирусное программное обеспечение: ESET NOD32 Smart Security Business Edition renewal for 1790 user (контракт 103-АЭФ/2015 от 29.07.2015);
- 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);

•Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);

3.3 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

3.3.1 Основная литература

1. Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев.— Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 116 с.

2 Жуковский, О.И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 125-126. - ISBN 978-5-4332-0194-1; То же [Электронный ресурс].

3.3.2 Дополнительная литература

1. Ходоров, С.Н. Геодезия – это очень просто. Введение в специальность: практические советы / С.Н. Ходоров. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 176 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144622>.

2. Шошина, К.В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие / К.В. Шошина, Р.А. Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - Ч. 1. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-00917-7 .

3.3.3 Периодические издания

1. Журнал «Известия Русского географического общества»;
2. Базы данных компании «Ист Вью» (<http://dlib.eastview.com>);
3. Журнал Вестник МГУ.Серия: География;
4. Журнал Вестник СПбГУ.Серия: География. Геология.

3.3.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

1. Министерство образования и науки Российской Федерации (<https://минобрнауки.рф/>);
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Образовательный портал «Учеба» (<http://www.ucheba.com/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» (<https://pushkininstitute.ru/>);
8. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru/>);
9. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
10. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
11. Справочно-информационный портал «Русский язык» (<http://gramota.ru/>);
12. Служба тематических толковых словарей (<http://www.glossary.ru/>);
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>);
14. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети).

4 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин: «Математика», «Информатика и ИКТ», «Геодезия», «Общая картография», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы дистанционного зондирования и фотограмметрия», «Экологические основы природопользования», «Физическая география», «Общее землеведение».

Изучение дисциплин профессионального модуля завершается проведением квалификационного экзамена.

Содержание дисциплин и результаты изучения профессионального модуля ПМ.01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения:

МДК.01.01 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения;

МДК.01.02 Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности;

МДК.01.03 Геоинформационные системы - включаются и учитываются при проведении государственной (итоговой) аттестации по специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия».

На основании локальных актов ФГБОУ ВО «КубГУ» разрабатываются соответствующие программы практик и итогового экзамена по модулю.

Практику по профилю специальности необходимо проводить как итоговую (концентрированную) практику по завершению модуля. Обязательным условием допуска к практике по профилю специальности в рамках профессионального модуля является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (Замерщик на топографо-геодезических и маркшейдерских работах)».

Базами производственной практики являются организации соответствующего профиля, с которыми заключены договоры о взаимном сотрудничестве:

1. Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ, АО (г. Краснодар, ул. Октябрьская, 31).

2. ИП Малышев А.А. (г. Краснодар, ул. Приозёрная, 13, кв. 114)

3. ИП Вечтомова Т.М. (Р. Адыгея, Тахтамукайский район, ПГТ Энем, ул. Пролетарская, 65).

Основными условиями прохождения производственной практики в данных предприятиях и организациях являются наличие квалифицированных специалистов, обеспечение нормативно-правовой базой.

Практика по профилю специальности проводится под руководством преподавателей филиала и специалистов учреждений - баз практики.

Теоретическое и практическое обучение проводится в специально оборудованных кабинетах, обеспеченных учебно-методической документацией по всем разделам профессионального модуля.

Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин в модуле. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Каждый обучающийся должен быть обеспечен не менее чем одним учебным печатным и (или) электронным изданием по каждой дисциплине профессионального модуля одним учебно-методическим печатным и (или) электронным изданием по каждому междисциплинарному курсу (включая электронные базы периодических изданий).

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и (или) электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по дисциплинам всех учебных циклов, изданной за последние 5 лет.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, должен включать официальные, справочно-библиографические и периодические издания в расчете 1 - 2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящим не менее чем из 3 наименований российских журналов.

Образовательная организация предоставляет обучающимся возможность оперативного обмена информацией с российскими образовательными организациями, иными организациями и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

4.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:

реализация программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» по специальности 21.04.08 «Прикладная геодезия».

Опыт деятельности в организации соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты-преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин ППССЗ по специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия».

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем ПК 1.2. Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли. ПК 1.3. Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения ПК 1.4. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей ПК 1.5. Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли. ПК 1.6 Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей. ПК 1.7 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений. ОК 1 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. ОК 2 Организовывать собственную деятельность, методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3	- правильность выбора метода топографической съемки; - правильность выбора способа обновления топографической карты и плана; - полнота и качество подбора исходной топографо-геодезической информации. - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области геодезии и маркшейдерского дела; - оценка эффективности и качества выполнения; - работа на компьютере; - анализ инноваций в области разработки геодезии и маркшейдерского дела; - правильность выполнения полевых и камеральных геодезических работ. Точность и грамотность оформления полевой документации и камеральных работ; - демонстрация интереса к будущей профессии; - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области геодезии и маркшейдерского дела; - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные; - работа на компьютере; - взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - анализ инноваций в области разработки геодезии и маркшейдерского дела. - скорость работы на полевой станции; - качество обработки журнала полевых измерений; - скорость определения координат и отметок точек хода и пикетов; - качество нанесения точек хода и пикетов на основу; - точность и качество рисовки на основе контуров и рельефа; - качество вычерчивания и оформления

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 в профессиональной деятельности. ОК 6 Работать в коллективе и в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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	топографического плана; - правильность и глубина знаний по данной профессиональной компетенции; - демонстрация интереса к будущей профессии; - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области геодезии и маркшейдерского дела; - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные; - работа на компьютере; - правильность выбора вида топографической съемки; - качество и скорость проведения рекогносцировки местности; - качество сбора, систематизации и анализа исходной топографо-геодезической информации о районе работ; - работа на компьютере; - точность выполнения полевых измерений; - качество ведения полевых журналов; - точность определения координат и высот точек хода и пикетов; - точность изготовления основы для съемок; - правильность выбора условных знаков и качество их нанесения на основу; - точность и качество создания оригинала топографического плана.
---	---

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

5.1 Оценочные средства для контроля успеваемости

Комплект оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля ПМ 01 «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 21.02.08 Прикладная геодезия в части овладения видом профессиональной деятельности.

В соответствии с ФГОС СПО контрольно-оценочные средства являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами СПО. При помощи фонда оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных ФГОС СПО.

Фонд оценочных средств ПМ 01 «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» содержит:

1. Паспорт контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю;

2. Методические указания и материалы по видам занятий, включающие: контрольно-измерительные материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и практического опыта, характеризующие этапы формирования компетенций.

Методические указания и материалы по видам занятий включают: рекомендации к выполнению и список наименований практических работ; содержание самостоятельных работ, включающие вопросы для внеаудиторной самостоятельной работы; рекомендации и темы для выполнения реферативных работ; критерии оценки устного и письменного опроса; критерии оценки семинарского занятия; вопросы для итоговой аттестации по дисциплине; критерии оценивания ответа студента на экзамене; перечень рекомендуемых учебных изданий для выполнения самостоятельной работы. Объем ФОС соответствует учебному плану подготовки. По качеству оценочные средства и ФОС в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями, дают возможность определить соответствие студентов конкретной квалификационной характеристики.

5.1.1 Паспорт фонда оценочных средств

Комплект оценочных средств позволяет оценивать освоение профессиональных компетенций (ПК) и общих компетенций (ОК), соответствующих виду профессиональной деятельности «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	МДК.01.01 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения	ОК 1-9 ПК 1.1 – 1.7	Устный опрос, тестирование, реферат
2.	МДК.01.02 Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности		Устный опрос, практическая работа, выполнение самостоятельных заданий, тестирование, реферат
3.	МДК.01.03 Геоинформационные системы		Контрольная работа

5.1.2. Критерии оценки знаний обучающихся в целом по модулю

Профессиональный модуль предусматривает лекционные и практические занятия. Успешное изучение дисциплины требует систематического посещения занятий, активной работы на практических занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя и самостоятельной работы студента, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Освоение дисциплины предусматривает следующие виды учебных занятий:

1. Лекция.

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические занятия.

Практические занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки рефератов, эссе, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

На занятии очень важно выслушать вступительное слово преподавателя, уяснить цель и задачи семинарского занятия. Следует внимательно слушать выступления своих сокурсников и быть готовым выступить с дополнением, высказать своё понимание проблемы. Желательно, чтобы выступление было свободным, аргументированным. В ходе дискуссии необходимо обозначить основные проблемы рассматриваемой темы (феномена, ситуации и т.д.), дать обоснования. Выступление по основному вопросу не должно превышать 10–15 минут. Дополнения могут занимать до 5 минут. Количество дополнений и вопросов к выступающему не ограничено. Материал курса может быть хорошо усвоен лишь в том случае, если его изучение будет проводиться регулярно, систематически, дозировано и ритмично, в течение всего семестра.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Психология общения».

К основным видам самостоятельной работы относится:

- Написание реферата.
- Написание эссе.
- Создание презентаций.

Написание реферата – это объёмный вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях.

Реферат является самостоятельной научной работой, содержащей обзор состояния сферы предполагаемого исследования. Тема реферата выбирается студентом из программы или же студент может предложить свою, заранее ее согласовав с преподавателем.

Требования к оформлению реферата:

Объем реферата 15–20 стр. (включая список литературы и приложения).

Структура реферата:

- титульный лист;
- содержание;
- введение (объем 1–2 стр.);
- основная часть 1–3 главы (обзор исследований по данной проблематике, результаты исследований автора по указанной теме, возможные направления дальнейших исследований);
- заключение (1–2 стр.);
- список используемой литературы (10–15 наименований). Список располагается в алфавитном порядке. Интернет источники указываются в конце списка, с сохранением нумерации.

Шрифт — Times New Roman. Размер шрифта 14. Интервал 1,5. Нумерация страниц в низу, по центру листа, арабскими цифрами. Поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее и нижнее – по 2 см. Абзац – 1,25см. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках, номер указывает на источник в списке литературы. Титульный лист **не нумеруется**. Начало нумерации со 2 стр.

Реферат скрепляется в папку-скоросшиватель.

На подготовку и выполнение реферата отводится 6 часов.

Критерии оценки по реферату:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если выбранная тема актуальна, в тексте она представлена логично, полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы. умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал Выражено свое отношение к теме и описаны собственные оригинальные идеи. Привлечены новейшие работы по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.). Требования к оформлению реферата соблюдены. Выдержан литературный стиль. Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если выражена актуальность выбранной темы. Логичность изложения. Тема раскрыта недостаточно полно. Объем соответствует требованиям к данному виду работ. Недостаточно аргументированы собственные идеи. Требования к оформлению реферата соблюдены. Выдержан литературный стиль. Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если: выбранная тема актуальна, но недостаточно полно раскрыта. Объем не соответствует требованиям к данному виду работ. Слабо отражены собственные идеи, но текст выстроен логично и последовательно. Требования к оформлению реферата соблюдены частично. Не выдержан литературный стиль. Присутствуют орфографические и синтаксические ошибки, стилистические погрешности;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не предоставил работу.

Создание презентаций – вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы Power Point. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде.

Требования к компьютерной презентации:

Серией слайдов студент передаёт содержание темы своего исследования, её главную проблему и социальную значимость. Слайды позволяют значительно структурировать содержание материала и, одновременно, заостряют внимание на логике его изложения. Происходит постановка проблемы, определяются цели и задачи, формулируются вероятные подходы её разрешения. Слайды презентации должны содержать логические схемы реферируемого материала.

Студент при выполнении работы может использовать картографический материал, диаграммы, графики, звуковое сопровождение, фотографии, рисунки и другое. Каждый слайд должен быть аннотирован, то есть он должен сопровождаться краткими пояснениями того, что он иллюстрирует. Во время презентации студент имеет возможность делать комментарии, устно дополнять материал слайдов. После проведения демонстрации слайдов студент должен дать

личную оценку значимости изученной проблемной ситуации и ответить на заданные вопросы.

Роль студента: изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное; установить логическую связь между элементами темы; представить характеристику элементов в краткой форме; выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Критерии оценки компьютерной презентации:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если актуальность выбранной темы представлена и подтверждена примерами из литературы и практики. Презентация четко структурирована и логично иллюстрирует содержание рассматриваемой темы, в ней представлены различные форматы: текстовые, табличные, рисунки, диаграммы и т.п., а также анимация и эффекты.

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если актуальность темы четко выражена, но слабо подтверждена примерами из литературы или практики. Попытки представить убедительные доводы есть, но они недостаточны. Нечетко структурировано изложение. Содержание изучаемой проблемы раскрыто полно, логично. Определена система рассматриваемых понятий. Презентация четко и логично иллюстрирует содержание рассматриваемой темы, в ней представлены различные форматы: текстовые, рисунки, а также анимация и эффекты.

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если актуальность выбранной темы представлена недостаточно. Недостаточная убедительность представленных доводов. Большая привязка к тексту. Отношение к представляемой теме недостаточно выражено. Раскрыто содержание изучаемой проблемы. Определена система рассматриваемых понятий. Презентация составлена в текстовом формате, без анимации, эффектов. Бакалавр неэффективно использует мультимедийные средства;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не предоставил работу.

Зачет, на котором студент должен продемонстрировать компетентности в области межличностного общения, умение анализировать конфликтные ситуации между участниками педагогического процесса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рекомендации по работе с литературой

При изучении дисциплины у студентов должен вырабатываться рационально – критический подход к изучаемым проблемам и явлениям. Это включает понимание того, что со временем ряд информационных и теоретических материалов устаревает, требуя критического отношения. С другой стороны, каждый текущий вопрос имеет свою историю, которую тоже полезно знать. Каждое событие может иметь разные интерпретации, поэтому слова, сказанные много лет назад, могут иметь важное значение.

Чтобы понять содержание материала, нужно уметь его прочитывать. Начинать следует с предварительного просмотра, в ходе которого ознакомиться с названием работы, с аннотацией, оглавлением, предисловием. Часто замысел работы ясен уже при ознакомлении с ее названием. Но особенно интересен просмотр оглавления, в результате которого становится ясным развитие мысли автора. Неплохо было бы появившиеся при этом мысли зафиксировать на бумаге.

Просматривая текст оглавления, нужно остановиться на тех главах, которые представляют для вас особый интерес, бегло ознакомиться с ними, составляя в общих чертах свое представление о них. Цель этого действия – найти места, относящиеся к искомой теме, определив при этом, что ценного в каждом из них.

Следующий этап – прочтение выделенных мест с фиксацией самых главных сведений. При этом надо четко и ясно осознавать цель чтения, постоянно держа ее перед собой: по какому вопросу нужна информация, для чего нужна, ее характер и т.д. необходимо менять режим чтения – от

беглого вдумчивого – в зависимости от ценности информации, останавливаясь там, где это требуется для глубокого понимания текста.

Следует научиться определять структуру текста по соподчиненности его частей, учитывая взаимосвязь текста с рисунками, сносками, примечаниями и таблицами. Все это поможет пониманию текста при беглом ознакомлении с ним. Так вырабатывается способность при прочтении сразу понимать смысл и значение новой информации.

Многие книги и статьи имеют в своем аппарате списки литературы, которые дают возможность пополнить информационную осведомленность о дополнительной литературе по данному вопросу.

Отдельный этап прочтения – ведение записей прочитанного. Существует несколько видов записей: план, выписки, тезисы, аннотация, резюме, конспект.

Планом удобно пользоваться при подготовке к устному выступлению по выбранной теме. Каждый пункт плана должен раскрывать одну из сторон избранной темы, а весь план должен охватывать ее целиком.

Тезисы предполагают сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Они являются более совершенной формой записей и представляют основу для дискуссии. К тому же их легко запомнить.

Аннотация – краткое изложение содержания – дает общее представление о работе.

Резюме кратко характеризует выводы, главные итоги произведения.

Конспект является наиболее распространенной формой ведения записей. Основную ткань конспекта составляют тезисы, дополненные доказательствами и рассуждениями. Конспект может быть текстуальным, свободным или тематическим. *Текстуальный* представляет собой цитатник с сохранением логики работы и структуры текста. *Свободный* конспект основан на изложении материала в том порядке, который более удобен автору. В этом смысле конспект представляет собирание воедино мыслей, разбросанных по всей книге. *Тематический* конспект может быть составлен по нескольким источникам, где за основу берется тема, интерпретируемая по – разному.

Экономия времени дает использование при записях различного рода сокращений, аббревиатуры и т.д. многие используют для регистрации исследуемых тем систему карточек. Преимущество карточек в том, что тема там излагается очень сжато, и они очень удобны в использовании, т.к. их можно разложить на столе, перегруппировать и без труда найти искомую тему.

Разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса

Преподавание дисциплины связано с усвоением студентами целого ряда фундаментальных проблем и большого числа понятий. Тестовая форма самоконтроля знаний предполагает целенаправленное приобретение знаний – фактор, незаменимый никакими формами лекционной работы и включающий в себя такие основные стадии, как реальный опыт участника тестирования, практика самостоятельного освоения учебного материала.

Тестовые задания – это единичный элемент теста, состоящий из инструкции, задания и эталона ответа, имеющий оценочный показатель. Инструкция к тесту должна содержать указания, каким образом необходимо выполнять задания. Текст задания представляет собой содержательное наполнение и может включать введение (информация, предшествующая вопросу), само задание и стимулирующий материал (рисунки, схемы, таблицы графики, фото). Правильный ответ – это эталон ответа, с которым будет сравниваться ответ тестируемого.

По форме все известные в теории и практике тестовые задания можно разделить на четыре основные группы.

Первую форму образуют задания с выбором одного или нескольких правильных ответов. Если в заданиях даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный, остальные неправильные), то такие задания лучше называть заданиями с выбором одного правильного ответа, или тестовыми заданиями **закрытого типа**. Предложение нескольких альтернативных вариантов ответа позволяют студентам самостоятельно разобраться в том или ином вопросе, а также сформировать целостное представление основных проблем.

В практике также встречаются задания с выбором нескольких правильных ответов, по содержанию они труднее, чем задания с выбором одного правильного ответа. Они относятся к заданиям **множественного выбора**.

Вторую форму образуют задания, в которых правильный ответ надо дописать: обычно это слово, цифры, словосочетание, предложение или знак. Это тесты **открытого типа**.

Третью форму образуют задания, состоящие из элементов двух столбцов, которые представляют собой задания **на восстановление соответствия**.

Четвертую форму представляют задания процессуального или алгоритмического цикла. Испытуемый ставит цифры рангов в прямоугольниках, стоящих слева перед каждым элементом задания. Это так называемые задания **на восстановление последовательности**.

Следует обратить внимание, что тест ориентирован на формирование уровня интеллекта – задания имеют разную степень сложности. Результаты тестирования могут выражаться тестовым баллом, качественной характеристикой. В последнем случае принимается во внимание не только количество решений заданий, но и характер ошибок. Тестовая форма самоконтроля предполагает коррекцию уже сложившегося, наличного потенциала знаний.

5.1.3 Оценочные средства для проведения текущей аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Средство проверки знаний полученных на лекционных и семинарских занятиях по определенному разделу или теме.	Комплект контрольных заданий, для проведения опроса
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы реферативных работ
3	Семинар-дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута
4	Практическое занятие	Продукт самостоятельной работы студента, позволяющий наиболее полно освоить методом исследовательской деятельности конкретную тему предмета; решение типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	Перечень тем, методы проведения

5.1.3.1 Образец практической работы на тему «Вычисление нормальных и динамических высот» МДК 01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения»

Практическая работа - Вычисление нормальных и динамических высот

Работа состоит из двух заданий: вычисление геопотенциального числа; вычисление нормальной и динамической высоты.

Все задания нужно выполнить для одного полигона нивелирования. Схема нивелирной сети и номера полигонов приведена на рис.7.

Для выполнения задания нужно определить согласно шифру номер полигона.

Две последние цифры шифра:

0 полигон №25;

01-25 номер полигона равен шифру;

26 -50 номер полигона равен шифру минус 25;

51-75 номер полигона равен шифру минус 50;

76-99 номер полигона равен шифру минус 75.

Исходные данные для выбранного полигона даны в приложениях 2-3.

Задание 1. Вычисление геопотенциального числа

Геопотенциальное число определено формулой (4.1.3). Обычно определяют не геопотенциальное число, а разность геопотенциальных чисел между реперами 1-2, т.е. разность потенциалов ($W_0 - W$).

В качестве g_m можно использовать среднее значение силы тяжести из ее значений на реперах.

Пример выполнения задания. Полигон А. Исходные данные

репер	Широта, B	Превышение, h , м	Сила тяжести? g , мГал	Аномалия силы тяжести, $g - \gamma$, мГал	Геодезическая высота, Y , м	Аномалия высоты, Γ , м	Длина секции, AL , км
298	49 59		981081	24	25,387	49,01	
		3,171					127,88
299	50 42		981138,8	19	28,563	48,03	
		-9,540					26
300	50 40		981146,8	27	19,024	48,47	
		113,830					107,07
301	50 17		981084,6	34	132,864	49,57	
		59,190					49,02
290	49 54		981003,2	5	192,063	50,5	
		-108,093					55,99
294	49 30		981003,8	8	83,969	50,3	
		-56,201					109,89
296	49 51		981062,4	18	27,735	49,2	
		-2,347					2
298	сумма	0,010					477,85

Уравненное геопотенциальное число исходного репера

$$(W_0 - W) / \gamma = 24,905881 \text{ кГал-м}$$

Вычисление геопотенциального числа

	превышение	Сила тяжести	Разность потенциалов		Г еопотенциальное число
репер	h	g	$W_i - W_2$	" 1 vv 2 уравнен	$W_0 - W$
	м	мГал	кГал м	кГал м	кГал м
298		981081			24,905881
	3,171		3,111100	3,107933	
299		981138,8			28,013814
	-9,54		-9,360103	-9,363269	
300		981146,8			18,650546
	113,83		111,680401	111,677235	
301		981084,6			130,327781
	59,19		58,067987	58,064821	
290		981003,2			188,392602
	-108,093		-106,039607	-106,042773	
294		981003,8			82,349829
	-56,201		-55,135040	-55,138206	
296		981062,4			27,211622
	-2,347		-2,302575	-2,305741	
298		981081			24,905881
сумма	0,01		0,0221632	0	

Вопросы к заданию 1. - Как называют разность ($W_0 - W$) В каких единицах ее выражают? Задание 2. Вычисление нормальной и динамической высоты

2.1. Выпишите из [1, стр. 107-10], [6, стр. 12, 50-52] или любого другого доступного Вам учебника определение нормальной высоты.

2.2. Сделайте чертёж, поясняющий это определение.

2.3. Выпишите формулы (7.15) и (7.19) из учебника [1] или формулы (3.8), (3.38) - (3.39) из учебного пособия [4]. Поясните все обозначения в этих формулах.

2.4. Какие измерения необходимо выполнить для вычисления нормальной высоты по формулам (7.19) и (3.39)? При каком условии эти формулы верны?

2.5. Какие измерения нужно выполнить для вычисления нормальной высоты по формулам (7.15) или (3.8)?

2.6. Вычислите нормальную высоту для нескольких точек по формуле (4.2.4):

2.7. 2.7. Вычислить динамическую высоту

Найдите разности нормальной и динамической высоты.

Пример выполнения задания 2

Для вычисления нормальной силы тяжести должны быть известны геодезическая широта B и нормальная высота H . Широта задана в исходных данных. Нормальную высоту в первом приближении можно принять равной

$$(W_0 - W)/0,98.$$

Таблица 6.2 Вычисление нормальной и динамической высоты

	широта	Уравненное геопотенциал ное число	Нормаль ная сила тяжести	Нормальная высота		Динамиче ская высота м	разность
				1-ое приблж	2-ое приблж		
	B	$W_0 - W$, кГал м	γ_0 , кГал	FF , м	FF , м	H^d , м	мм
298	49° 59'	24,905881	0,981065	25,38668	25,38668	25,3982	11,521
299	50 42	28,013814	0,981129	28,55277	28,55277	28,56757	14,801
300	50 40	18,650546	0,981126	19,00939	19,00939	19,01922	9,825
301	50 17	130,327781	0,981092	132,8423	132,8423	132,904	61,664
290	49 54	188,392602	0,981057	192,036	192,0359	192,1166	80,659
294	49 30	82,349829	0,981022	83,94403	83,94403	83,97766	33,626
296	49 51	27,211622	0,981053	27,73728	27,73728	27,74952	

Как видно из результатов вычислений, для вычисления нормальной высоты достаточно двух приближений.

Задание 2.8. Для наибольшей нормальной высоты оцените разность длин отрезков силовой линии и нормали к эллипсоиду.

5.1.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Экзамен	- 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	- выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях; - обследовать пункты геодезических сетей; - исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы; 5 - осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений; - работать с приборами и системами для фотограмметрической обработки	- полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей; - поверки и юстировки геодезических приборов и систем; - полевому обследованию пунктов геодезических сетей;	Дисциплина, ответственность, инициатива, коммуникабельность, воспитанность.	Комплект теоретических вопросов к экзамену

	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. теоретические основы фотограмметрии	материалов аэро- и космической съемки и данных дистанционного зондирования Земли			
--	---	--	--	--	--

	; основные фотограмметрич еские приборы и системы; - методы и технологии выполнения аэросъемочных работ и дистанционного зондирования; - методы и технологии обработки видеоинформаци и, аэро- и космических снимков и данных дистанционного зондирования Земли;				
--	---	--	--	--	--

5.1.4.1 Примерные вопросы к экзамену МДК 01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения»

1. Пространственные системы координат.
2. Отсчетные поверхности.
3. Геодезические проекции.
4. Редуцирование измерений.
5. Государственная геодезическая сеть.
6. Государственная нивелирная сеть (II, III и IV классы).
7. Государственная гравиметрическая сеть.
8. Точные и высокоточные нивелирные измерения.
9. Высокоточные угловые и линейные измерения.
10. Сила тяжести и её потенциал.
11. Ускорение силы тяжести.
12. Нормальное гравитационное поле.
13. Аномалия силы тяжести.
14. Уровенные поверхности и их непараллельность.
15. Высоты ортометрические, динамические и нормальные.
16. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот.
17. Методы измерения силы тяжести.
18. Решение основных геодезических задач на эллипсоиде.
19. Преобразование координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно.
20. Перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону.
21. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.
22. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.

23. Поверки и юстировки точных и высокоточных нивелиров.
24. Поверки и юстировки высокоточных оптических теодолитов.
25. Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.
26. Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами.
27. Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдения.
28. Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.
29. Вычисление аномалии силы тяжести.
30. Вычисление нормальных и динамических высот.
31. Оценка теоретической суммы превышений.
32. Вычисление разности нормальных высот.

6 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

6.1 Краткий конспект лекционного занятия на тему: «Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести» МДК 01.01 «Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения»

Сила тяжести

Силой тяжести называют равнодействующую двух сил - силы ньютоновского притяжения всей массой Земли и центробежной силы, возникающей вследствие суточного вращения Земли.

Закон всемирного тяготения был установлен Ньютоном. Согласно этому закону все тела притягиваются друг к другу с силой, пропорциональной их массе и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Для двух точечных масс, т.е. для масс, сосредоточенных в бесконечно малом объеме, закон всемирного тяготения можно написать в следующем виде:

$$F = -f * \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

где:

m_1 и m_2 - взаимодействующие точечные массы;

r - расстояния между m_1 и m_2 ;

f - коэффициент пропорциональности, получивший название гравитационной постоянной.

Расстояние r считают от притягивающей точки к притягиваемой. При этом условии вектор F всегда направлен противоположно вектору r . Этим определяется знак минус перед выражением силы притяжения.

Размерность гравитационной постоянной легко получить из формулы (1), если силу представить согласно второму закону Ньютона как произведение массы на ускорение:

$$F = mg = -f \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (r = g * t^2 / 2)$$

В системе СИ $f = 6,673 * 10^{-11} \text{ м}^2/\text{кг} * \text{сек}^2$.

В теории притяжения доказывается теорема, что однородная сферическая масса, т. е. имеющая всюду одинаковую плотность или состоящая из однородных сферических слоев, притягивает другую массу с силой, равной силе, развиваемой точечной массой, равной массе всего шара и сосредоточенной в его центре.

Поэтому в первом приближении притяжение Земли (сила тяжести) точечной массы m ($m = 1$) можно представить формулой для притяжения точечных масс

$$F = -f \frac{M}{R^2}$$

где: M - масса Земли; R - расстояние от центра Земли до притягиваемой точки. Если точка лежит на поверхности Земли, R — радиус Земли.

В природе точечных масс не существует, тем не менее притяжение точечных масс имеет большое практическое значение. Во многих случаях, когда объемы, в которых сосредоточены массы, малы по сравнению с расстояниями между массами, их можно принимать за точки и пользоваться простейшим видом закона всемирного тяготения. Например, при решении некоторых задач астрономии за точечные массы можно принимать планеты.

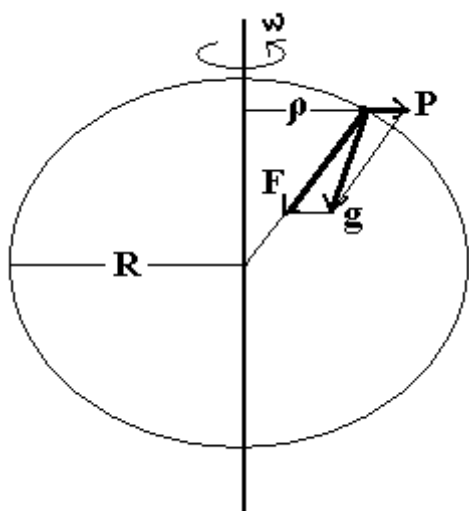
Кроме силы притяжения, на массы Земли действует центробежная сила, возникающая вследствие суточного вращения Земли вокруг своей оси:

$$P = \rho \omega^2 m$$

где: ω – угловая скорость вращения (период вращения 24 часа)

ρ – радиус вращения (на экваторе равна радиусу Земли).

Отнесенные к единице массы, эти силы характеризуются ускорениями силы



тяжести $g = F/m$, ньютоновского притяжения $f = F_n/m$ и центробежным $p = P/m$. Ускорение силы тяжести равно геометрической сумме ускорения притяжения и центробежного ускорения. Обычно в гравиметрии, когда говорят "сила тяжести", подразумевают именно ускорение силы тяжести.

Величина P изменяется от нуля на полюсе ($R=0$) до максимума на экваторе. Отношение $P/F \approx 1/288$, поэтому сила тяжести почти целиком определяется силой притяжения, а ускорение силы тяжести практически равно ускорению притяжения f .

Если каждой точке пространства на поверхности Земли и во внешнем пространстве соответствует единственное значение силы тяжести, отнесенной к единичной массе, то такое пространство называется полем силы тяжести Земли, а величины силы, действующей в данной точке на единичную массу, — напряженностью поля силы тяжести. Таким образом, напряженность поля равна ускорению силы в той же точке. Поле сил притяжения Земли будем называть гравитационным полем. В дальнейшем в соответствии с установившейся терминологией будем говорить о силе тяжести, подразумевая напряженность силового поля Земли. Эта напряженность определит ускорение, с которым будут двигаться в этой точке тела под действием притяжения Земли.

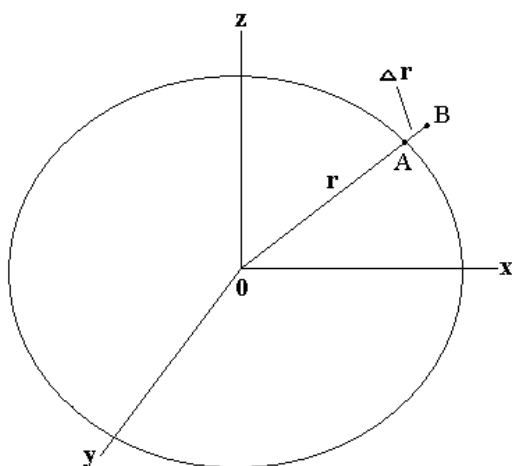
Единицей ускорения в системе СИ является m/c^2 . В гравиметрии традиционно используют более мелкую единицу – Галл (Галилео), равный $1 \text{ см}/c^2$. В среднем на Земле $g=981$ Гал. В практике гравиразведки применяется величина в 1000 раз меньшая, получившая название миллигал (мГал).

Земля в первом приближении является эллипсоидом вращения, причем экваториальный радиус равен 6378 км, а полярный – 6357 км, а-с=21 км. Разная величина радиуса Земли на полюсе и экваторе наряду с изменением центробежной

силы приводит к увеличению g на полюсе ($g_p=983$ Гал) по сравнению с g на экваторе ($g_e= 978$ Гал). По известным g и R были определены масса Земли $M=5,98 \cdot 10^{24}$ кг и ее средняя плотность $\sigma_z = 5,51$ г/см³.

Потенциал силы тяжести

Гравитационное поле Земли является потенциальным, т. е. таким, в котором каждой точке пространства вокруг Земли соответствует некоторая непрерывная имеющая непрерывные производные функция. Производные этой функции по направлениям равняются проекциям силы тяжести на эти направления. Эта функция называется потенциалом.



Потенциал силы тяжести (W) был введен в теорию гравиметрии для облегчения решения теоретических задач. В точке A, расположенной на расстоянии r_A от центра Земли, выражение для потенциала принимается равным: $W_A=fM/r_A$, а в любой точке B, расположенной на продолжении радиуса r , $W_B = fM/(r_A + \Delta r)$. Поэтому разность потенциалов будет равна:

$$\Delta W = W_B - W_A = fM \left[\frac{-\Delta r}{r_A (r_A + \Delta r)} \right]$$

В пределе при $\Delta r \rightarrow 0$ имеем: $\Delta W = -fM \Delta r/r^2$, отсюда $g = -dW/dr$, т.е. сила тяжести есть производная потенциала силы тяжести по направлению к центру Земли.

С другой стороны, работа, которая может быть произведена при движении притягиваемой точки по отрезку Δr , равна $\Delta A = g \Delta r$. Поэтому $\Delta W = -\Delta A$, или работа силы тяжести по перемещению единичной массы на отрезке Δr равна разности значений потенциала на концах этого отрезка.

При перемещении точки в направлении, перпендикулярном силе тяжести, $dW=0$. Это означает, что $W=\text{const}$. Поэтому гравитационное поле можно представить в виде набора бесконечного числа поверхностей, на которых потенциал остается постоянным, а ускорение силы тяжести направлено перпендикулярно этой поверхности. Такие поверхности называют эквипотенциальными или уровнями. В частности, поверхность жидкости на Земле, например, моря, совпадает с уровнем поверхности. У Земли есть одна уникальная уровенная поверхность, которая совпадает с невозмущенной волнениями поверхностью океанов. Она называется геоидом. Таким образом, геоид - это условная уровенная поверхность, которая совпадает со средним уровнем океанов и открытых морей, проходит под сушей и по определению везде горизонтальна, а ускорение силы тяжести к ней перпендикулярно.

Производные потенциала силы тяжести по трем координатным осям $g_x = \partial W/\partial x$, $g_y = \partial W/\partial y$, $g_z = \partial W/\partial z$ однозначно определяют его полный вектор. В частности, если ось z направить к центру Земли, то $\frac{\partial W}{\partial x} = \frac{\partial W}{\partial y} = 0$, а $g = \frac{\partial W}{\partial z}$.

В гравиметрии кроме первых производных изучаются вторые производные потенциала или их разности:

$\partial^2 W / \partial x \partial y$, $\partial^2 W / \partial x \partial z$, $\partial^2 W / \partial y \partial z$, $\partial^2 W / \partial x^2$, $\partial^2 W / \partial y^2$, $\partial^2 W / \partial z^2$, $(\partial^2 W / \partial x^2 - \partial^2 W / \partial y^2)$.

Физический смысл этих выражений легко получить, если иметь в виду, что $g = \partial W / \partial z$. Так, например, вторая производная $\partial^2 W / \partial x \partial z = \partial g / \partial x$ указывает на скорость изменения силы тяжести по оси x , т.е. является горизонтальным градиентом силы тяжести. Аналогичный смысл имеют вторые производные $\partial^2 W / \partial y \partial z$ и $\partial^2 W / \partial z^2$.

Вторые производные $\partial^2 W / \partial x \partial y$, $(\partial^2 W / \partial x^2 - \partial^2 W / \partial y^2)$ характеризуют форму уровенной поверхности (геоида), изучаемую в геодезической гравиметрии. Практической единицей измерения градиента силы тяжести принимается 1 этвеш (Е) = $10^{-9}/\text{с}^2$, что соответствует изменению силы тяжести в 0,1 мГал на 1 км.

6.2 Лекция на тему: «Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений» МДК 01.02 «Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности»

В геодезической практике распространены двойные непосредственные измерения. Так, превышения при техническом нивелировании определяют для контроля дважды: один раз - по черным сторонам реек, другой - по красным. Расстояние лентой измеряют дважды - в прямом и обратном направлениях. Различие двух результатов одной и той же величины несет информацию о величине погрешностей измерений. Имея разности измерений ряда величин, можно вычислить среднюю квадратическую погрешность одного измерения:

$$m = \sqrt{\frac{[d^2]}{2n}}, \quad (16)$$

где d - разность двойных измерений; n - их число.

Задача 61. В табл. 6 приведены результаты определения: превышения между связующими точками нивелирного хода по черным и красным сторонам реек. Найти среднюю квадратическую погрешность m_h превышения, измеренного по односторонним отсчетам.

Решение. Вычислив разности (см. табл. 6), суммируем их. Близость суммы d к нулю указывает на отсутствие систематических погрешностей. Затем вычислим сумму квадратов разностей d и по формуле (16) искомую среднюю квадратическую погрешность:

Если окажется, что $\frac{[d]}{n}$ погрешность:

$$m = \sqrt{\frac{81}{2 \cdot 10}} = 2,0 \text{ мм.}$$

Таблица 6

Номер измерения	Превышение, мм		d, м	d ²
	По черной стороне	По красной стороне		
1	+572	+529	-2	4
2	+842	+839	-3	9
3	+416	+418	-2	4
4	-348	-345	-3	9
5	-1010	-1014	+4	16
6	-295	-298	+3	9
7	-604	-605	+1	1
8	-892	-888	-4	16
9	+1459	+1456	+3	9
10	+725	+727	-2	4
		Сумма	+1	81

заметно отклоняется от нуля, это укажет на

наличие постоянной систематической погрешности, величину которой

можно оценить по формуле $\theta = \frac{[d]}{n}$. Случайную часть погрешности охарактеризует средняя квадратическая погрешность, вычисляемая по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{[\delta^2]}{2(n-1)}},$$

где $\delta_i = d_i - \theta$.

Задача 62. Теодолитом измерено пять углов, причем каждый угол измерялся при двух положениях круга. Определить среднюю квадратическую погрешность измерения угла при одном положении круга по приведенным ниже данным, если разности содержат только случайные ошибки.

1	ПЦ	56°36'29"	30°17'15"	47°18'36"	39°26'41"	27°03'13"
		56°36'30"	30°15'21"	47°18'34"	39°26'40"	27°03'10"
2	Л	15°27'16"	26°26'40"	37°38'37"	39°18'15"	56°46'28"
	П	15°27'20"	26°26'37"	37°38'34"	39°18'21"	56°46'25"

Задача 63. Стороны теодолитного хода измерены дальномером дважды: прямо и обратно. Оценить точность измерения сторон хода по приведенным ниже данным.

Номер сторон	Результаты первого измерения, м	Результаты второго измерения					
		Варианты					
		1	2	3	4	5	6
1	437,41	437,30	437,51	437,50	437,53	437,51	437,52
2	364,35	364,36	364,37	364,38	364,37	364,39	364,36
3	843,86	844,06	844,06	844,06	844,07	844,04	844,05
4	383,11	383,08	383,19	383,17	383,17	383,20	383,19
5	510,06	510,29	510,00	510,04	510,00	510,00	510,01
6	843,97	843,78	843,79	843,80	843,77	843,79	843,72
7	773,47	773,30	773,29	773,30	773,29	773,29	773,28
8	633,44	633,40	633,41	633,42	633,40	633,41	633,43
9	731,04	731,06	731,05	731,00	731,06	731,08	731,07
10	481,97	482,01	482,02	482,01	482,00	482,02	482,03

6.3 Лекция на тему: «Дешифрирование мелкомасштабных снимков» МДК 01.03 «Геоинформационные системы»

Дешифрирование мелкомасштабных изображений представляет собой научную дисциплину, которая совершенствуется из года в год. Космическая съемка для решения народнохозяйственных задач становится все более планомерной: проводятся специальные программы космических фотосъемок Земли, которые реализуются метеорологическими искусственными спутниками Земли (ИСЗ); различными пилотируемыми космическими кораблями (ПКК) на околоземных орбитах, пилотируемыми и автоматическими кораблями (АКК), направляемыми в сторону Луны; пилотируемыми орбитальными станциями (ПОС); межпланетными автоматическими станциями (МАС); долговременными орбитальными станциями (ДОС) и др. При изучении Земли космические снимки играют особую роль, так как они несут основную информацию, получаемую с космических летательных аппаратов (КЛА) в помощь исследователям.

Анализируя материалы мелкомасштабной съемки, следует иметь в виду, что: эти материалы должны дополняться комплексом различных наземных и воздушных методов дистанционного изучения подстилающей поверхности при использовании картографического материала; изучение яркостных характеристик подстилающей поверхности с ИСЗ, ПКК, АКК, ПОС, МАС, ДОС позволит использовать их при тематическом дешифрировании.

Научный интерес к использованию дистанционных методов изучения природных ресурсов Земли и планет поднялся на более высокий уровень с появлением многозональных видов съемки, которые позволили получать такую информацию, которую не удавалось выявить по снимкам в широком спектре, но зарегистрированном на одной фотопленке. Успеху многозональной съемки способствовали разработки новых методов автоматизированной обработки снимков с помощью ЭВМ, голографии и др.

Как отмечают В. Д. Большаков и Н. П. Лаврова *, космическая съемка стала сегодня одним из самых главных методов комплексного изучения нашей планеты. Так, на цветном снимке хорошо просматриваются гидрография, облачные образования различной структуры. Растительный покров наиболее пониженных участков, обводненной речной долины окрашен красноватым цветом, степные районы — пурпурным, водная гладь — голубым. Облачные массивы (скопления облаков) имеют неправильную форму или вытянуты в ряды, по периферии которых можно хорошо различать отбрасываемую ими тень.

Большие задачи стоят перед дистанционными методами изучения природных ресурсов и охраны окружающей среды, которые должны решаться при использовании различных типов бортовой аппаратуры:

системы среднего разрешения (200—300 м) с захватом до 1000 км, работающие в 4—6 спектральных интервалах, включая ИК область;

системы высокого разрешения (50—80 м) с захватом до 400 км, работающие в 6—8 спектральных интервалах, включая ИК область;

системы сверхвысокого разрешения (10—30 м) с захватом до 150 км, работающие в 4—8 спектральных интервалах (3 видимых интервала), включая ИК область.

Тематическое дешифрирование мелкомасштабных изображений

Материалы мелкомасштабной съемки широко используются для изучения поверхности Земли в различных областях народного хозяйства. При создании тематических карт мелкомасштабные снимки являются основой той информации, которая служит для выделения фоторисунка контуров, обоснования ранее выявленных явлений. Опыт работы по использованию мелко-масштабных снимков показал возможность дешифрирования по ним лесных и болотных комплексов. Систематическое получение и дешифрирование дистанционной информации позволяет регулярно анализировать и изучать состояние природной среды, а также динамику явлений заболачиваемости или осушения. Эти исследования являются одной из актуальных проблем в освоении природных богатств территории. Применение мелкомасштабных материалов при решении географических задач, особенно регионального плана, позволяет как обновлять и уточнять ранее составленные, так и составлять тематические картографические материалы с новым содержанием.

Геоморфологическое дешифрирование

При дешифрировании мелкомасштабных снимков геоморфологическое картографирование и структурно-геоморфологический анализ рассматриваются применительно не к единичным формам рельефа, а к их площадной совокупности. Выявление общих закономерностей в их расположении, геоморфологические аномалии позволяют установить морфоструктурные особенности рельефа изучаемого района, так как специфика морфоскульптуры в большинстве случаев определяется содержанием морфоструктуры. Решая подобные задачи с учетом особенностей космических фотоснимков, проводят следующие геоморфологические исследования: геоморфологическое картографирование в масштабе 1 : 1 000 000 и мельче; ревизию имеющихся обзорных геоморфологических карт; структурно-геоморфологический анализ, изучение рельефообразующих процессов.

Геоморфологическое дешифрирование космических фото-снимков представляет большой методологический интерес, непосредственно по результатам орбитальной съемки можно получать обзорные геоморфологические карты, не тратя времени на обычные операции по уменьшению масштаба и генерализации более детальных карт.

Мелкомасштабное геоморфологическое картографирование и ревизия обзорных геоморфологических карт. На первом этапе ориентируют снимок и осуществляют привязку его по гипсометрической карте, а далее распознают элементы орографии. Затем на снимке оконтуривают участки с определенной тональностью и рисунком фотоизображения с последующим их распознаванием. Выделенный контур может соответствовать площади развития определенного типа рельефа, например морской аккумулятивной террасированной равнины, или комплексу взаимообусловленных типов рельефа различного генезиса, например структурному плато, расчлененному овражно-долинной сетью. Таким образом, эти

снимки представляют собой объективную основу для выделения крупных элементов и различных типов рельефа, имеющих экзогенное происхождение.

При составлении мелкомасштабной геоморфологической карты необходимо иметь топографическую основу в масштабе, близком к масштабу снимка или несколько крупнее, и мелкомасштабную или обзорную геологическую карту. Следует также провести анализ литературы и картографических материалов, освещающих геологическое и геоморфологическое строение и физико-географические особенности изучаемого района. На ре-ультативной схеме или карте должна быть отражена степень достоверности отдешифрованных геоморфологических границ. Структурно-геоморфологический анализ на-чинается с оконтуривания наиболее крупных участков земной поверхности, различающихся характером тектонической жизни в геоморфологический этап развития Земли. Для ана-лиза необходимо иметь тот же набор вспомогательного материала, что и при геоморфологическом картографировании. Оконтуривание крупных морфоструктур, выявление закономерностей их размещения и определение их вида (прямые, обращенные, гетерогенные) выполняется только при сопоставлении схемы геоморфологического дешифрирования с геологическими картами соответствующих масштабов. Эффективность значительно повышается с привлечением геофизических материалов.

7 ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен Положением КубГУ «Об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц. Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету.	Письменная проверка.

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Рецензия

на рабочую программу профессионального модуля ПМ. 01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения по специальности 21.02.08 Прикладная геодезия

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта при реализации образовательных программ по данной специальности, рабочему учебному плану и предусматривает формирование общих и профессиональных компетенций обучающихся.

В рабочей программе представлены цели и задачи модуля, область применения программы. Сформулированы требования к результатам освоения модуля: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям.

Рабочая программа рассчитана на 364 час. аудиторных занятий и 150 час. самостоятельной работы. В тематическом плане программы дана тематика теоретических и практических занятий, приведены различные формы самостоятельной работы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение содержит перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.

Материально-техническое обеспечение всех видов учебной работы модуля отвечают требованиям ФГОС.

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется посредством текущего контроля в виде тестирования, опроса, защиты практических работ, а также итогового контроля в форме экзамена квалификационного.

Наряду с проверкой сформированности профессиональных компетенций освоение профессионального модуля предполагает освоение общих компетенций. Основными показателями оценки результатов являются демонстрация интереса к будущей профессии, самостоятельность и эффективность при выполнении практических задач, самоанализ и др.

Данная программа подготовлена на высоком методическом уровне и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент

Директор ИП Вечтомова



Т.М. Вечтомова

Рецензия

на рабочую программу профессионального модуля ПМ. 01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 21.02.08 «Прикладная геодезия» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения.

Программа профессионального модуля включает в себя: паспорт программы профессионального модуля; результаты освоения профессионального модуля; структуру и содержание профессионального модуля; условия реализации профессионального модуля; контроль и оценку результатов освоения профессионального модуля.

Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля: всего – 774 часа, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – 540 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 364 часов; самостоятельной работы обучающегося – 150 часов; производственной практики – 234 часа. Содержание программы профессионального модуля:

- МДК.01.01. Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения;

- МДК.01.02. Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности;

- МДК Геоинформационные системы.

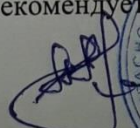
Форма итоговой аттестации по профессиональному модулю – экзамен (квалификационный).

Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля. С целью овладения указанным видом профессиональной 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; - приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.

Формы и методы освоения программы профессионального модуля разнообразны: от традиционных до интерактивных. Структура программы соответствует требованиям ФГОС. Программа ПМ 01 Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения рекомендуется к использованию.

Рецензент

Директор ИП Малышев


А.А. Малышев

