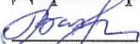


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

УТВЕРЖДАЮ

для лицензирования

Директор колледжа ВятГУ

 / Л.В. Вахрушева

01.12.2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ, НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕЙ
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

для специальности среднего профессионального образования

21.02.08 Прикладная геодезия (базовая подготовка)

для лицензирования

Киров, 2015

Рабочая программа (далее – программа) профессионального модуля «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.08 Прикладная геодезия, базовой подготовки.

Зам.директора по УР _____ С.Г.Жвакина

Организация разработчик: ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Разработчик:

Синицына О.В. преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», к.т.н.
Жвакина Софья Георгиевна, заместитель директора по учебной работе колледжа ВятГУ,
преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

Рекомендована ПЦК преподавателей
технических и строительных
специальностей

Протокол №3 от 16.11. 2015 г.

Председатель ПЦК Черепанов В.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВПД)	18

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения

1.1 Область применения программы

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

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

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

ПК 1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей

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

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

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

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

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области геодезии и картографии при наличии среднего (полного) общего образования (опыт работы не требуется)

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент 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

по полевому обследованию пунктов геодезических сетей

уметь:

выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях обследовать пункты геодезических сетей

исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы

осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений

знать:

нормативные требования создания геодезических сетей

устройство и принципы работы геодезических приборов и систем

методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений

особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем

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

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

методы электронных измерений элементов геодезических сетей

алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ

основы анализа и приемы устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерений

приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 882 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 594 час, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 394 часа

самостоятельной работы обучающегося – 200 часов

учебной практики – 108 часа

производственной практики – 180 часа

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности техник – геодезист, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем
ПК 1.2	Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения
ПК 1.3	Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей
ПК 1.4	Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли
ПК 1.5	Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей
ПК 1.6	Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений
ПК 1.7	Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, 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 в профессиональной деятельности

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 – 1.7 ОК 1 – 9	Раздел 1 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения	321	212	104	-	109	-	108	-
	Раздел 2 Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности	147	98	46		49			-
	Раздел 3 Спутниковые технологии в геодезических работах	126	84	39	-	42	-	-	-
ПК 1.1 – 1.7 Ок 1 – 9	Производственная практика (по профилю специальности)								180
	Всего:	594	394	189	-	200	-	108	180

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.01)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
Раздел 1 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения		429		
МДК.01.01 Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов геодезических сетей и сетей специального назначения		321		
Тема 1.1 Системы координат	Содержание		2	
	1. Пространственные системы координат	10		
	2. Отсчетные поверхности	10		
	3. Геодезические проекции	10		
	4. Редуцирование измерений	12		
	Практические занятия			
	1. Решение основных геодезических задач на эллипсоиде	8		
	2. Преобразование координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно	6		
	3. Перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону	6		
	4. Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую	6		
5. Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции	6			
Тема 1.2 Государственные геодезические сети и сети специального назначения	Содержание		2	
	1. Государственная геодезическая сеть	6		
	2. Государственная нивелирная сеть (II, III и IV классы)	8		
	3. Государственная гравиметрическая сеть	10		
	4. Точные и высокоточные нивелирные измерения	8		
	5. Высокоточные угловые и линейные измерения	6		
	Практические занятия			
	1. Поверки и юстировки точных и высокоточных нивелиров	8		
2. Поверки и юстировки высокоточных оптических	8			

	теодолитов		
	Практические занятия		
	1.	Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов	6
	2.	Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами	6
	3.	Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений	6
	4.	Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений	6
Тема 1. 3 Основы гравиметрии	Содержание		
	1.	Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести.	6
	2.	Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести.	6
	3.	Уровенные поверхности и их непараллельность	4
	4.	Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот.	4
	5.	Методы измерения силы тяжести.	8
	Практические занятия		
	1.	Вычисление аномалии силы тяжести	8
	2.	Вычисление нормальных и динамических высот	8
	3.	Оценка теоретической суммы превышений	8
	4.	Вычисление разности нормальных высот	8
Самостоятельная работа при изучении раздела 1		109	
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			
Тематика для самостоятельного изучения			
решение основных геодезических задач на эллипсоиде преобразование координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции			

поверки и юстировки точных и высокоточных нивелирных комплектов обработка результатов нивелирования II, III и IV классов предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений вычисление аномалии силы тяжести вычисление нормальных и динамических высот оценка теоретической суммы превышений вычисление разности нормальных высот				
Форма промежуточной аттестации по МДК.01.01-экзамен				
Учебная практика Виды работ: нивелирование IV класса нивелирование II класса проложение полигонометрического хода II разряда		108		
Раздел 2 Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности		147		
МДК 01. 02 Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности		147		
Тема 2.1 Сущность измерений, виды измерений	Содержание			
	1.	Задачи и краткое содержание курса, его значение для геодезических измерений	2	2
	2.	Сущность измерений, виды измерений	2	
	3.	Погрешности измерений, их классификация (грубые, систематические, случайные)	2	
	Практическое занятие			
1.	Выявление и исключение грубых и систематических погрешностей из ряда измерений	4		
Тема 2.2 Основные понятия теории вероятностей в применении к математической обработке результатов геодезических измерений	Содержание			
	1.	Виды событий. Виды случайных событий. Полная группа событий. Независимые и зависимые события. Вероятность события, условная вероятность	4	2
2.	Повторение испытаний (биномиальное распределение). Вероятнейшее число повторений при определенном числе испытаний. Закон распределения вероятностей при многократных испытаниях. Предельный закон	4		

	Практическое занятие			
	1.	Исследование ряда случайных величин на соответствие закону нормального распределения		4
Тема 2. 3 Теория ошибок измерений	Содержание		2	
	1.	Основные задачи теории ошибок измерений		2
	2.	Случайные погрешности измерений и их свойства. Применение закона нормального распределения для случайных погрешностей. Оценка точности результатов измерений		4
	3	Критерии оценки точности: средняя, вероятная, средняя квадратическая, предельная, абсолютная и относительная погрешности. Арифметическая средина. Вероятнейшие погрешности и их свойства		4
	4.	Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин. Средняя квадратическая погрешность арифметической средины. Формулы Бесселя и Петерса для равноточных измерений		4
	5.	Обработка результатов ряда равноточных измерений.		2
	6.	Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений		2
	7.	Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства		4
	8	Вес арифметической средины. Общая арифметическая средина. Средняя квадратическая погрешность единицы веса. Средняя квадратическая погрешность общей арифметической средины. Вероятнейшие погрешности и их свойства		4
	9	Формула Бесселя для неравноточных измерений Обработка результатов ряда неравноточных измерений		2
	10	Веса функций непосредственно измеренных величин		2
	Практические занятия			
1.	Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.	4		
2.	Решение задач на вычисление средних квадратических погрешностей функций непосредственно измеренных величин.	4		

	3.	Обработка рядов независимых равноточных измерений одной и той же величины.	4	
	4.	Решение задач на оценку точности по разностям двойных равноточных измерений.	4	
	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.	4	
	6.	Вычисления обратных весов функций непосредственно измеренных неравноточных величин.	4	
	7.	Обработка рядов независимых неравноточных измерений одной и той же величины	2	
Тема 2.4 Уравнивание результатов измерений	Содержание			2
	1.	Параметрический способ уравнивания.	4	
	2.	Коррелятный способ уравнивания.	4	
	Практические занятия			
	1.	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов параметрическим способом.	4	
	2.	Уравнивание нивелирной сети по методу наименьших квадратов коррелятным способом.	4	
	3.	Уравнивание одиночного полигонометрического хода по методу наименьших квадратов коррелятным способом	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 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			49	
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			
Форма промежуточной аттестации по МДК.01.02-дифференцированный зачет			
Раздел 3 Спутниковые технологии в геодезических работах		306	
МДК 01.03 Спутниковые технологии в геодезических работах		126	
Тема 3.1 Спутниковые методы в геодезии. Глобальные навигационные спутниковые системы. Виды спутниковых измерений	Содержание		
	1	Спутниковые радионавигационные системы	2
	2	Три сегмента системы. Типы спутниковой аппаратуры.	2
	3	Архитектура спутникового приемника	2
	4	Структура сигнала. Навигационное сообщение Псевдодальности. Фазы	2
	Практические занятия		
	1	Знакомство с комплектом аппаратуры. Характеристики приемника	4
	2	Настройки стилей съемки. Методика выполнения спутниковых наблюдений. Статическая съемка	4
	3	Кинематика разных режимов	4
	Тема 3.2 Методы позиционирования	Содержание	
1		Абсолютный, дифференциальный (по кодовым и фазовым наблюдениям), относительный методы позиционирования.	2
2		Метод множественных опорных станций.	2
3		Концепция виртуальной опорной станции	2
Тема 3.3 Ошибки наблюдений	Содержание		
	1	Виды ошибок и величина их влияния	2
	2	Способы ослабления действия ошибок наблюдений	4
Тема 3.4 Проектирование	Содержание		

геодезических сетей	1	Особенности составления проекта геодезической спутниковой сети	4
	2	Выбор метода позиционирования, аппаратуры, параметров миссии	4
	Практические занятия		
	1	Знакомство с нормативной документацией по составлению проектов	4
	2	Создание рабочей схемы сети	4
	3	Составление программы спутниковых наблюдений	4
Тема 3.5 Методика спутниковых геодезических измерений	Содержание		
	1	Режимы статики и быстрой статики Режимы кинематики Stop&Go и непрерывной кинематики.	2
	2	Способы инициализации	2
	3	Съемки в реальном времени	2
	4	Определение элементов приведения. Полевые контроли	2
Тема 3.6 Математическая обработка результатов спутниковых наблюдений	Содержание		
	1	Общий порядок обработки	2
	2	Процессор вычисления базовых линий Критерии оценки качества решения	2
	3	Уравнивание геодезической сети. Критерии состоятельности уравнивания.	2
	Практические занятия		
	1	Знакомство с программным комплексом. Планирование спутниковых наблюдений. Импорт данных в проект	8
	2	Процессор вычисления базовых линий. Модуль уравнивания. Преобразование координат	7
Тема 3.7 Преобразование плановых и высотных координат	Содержание		
	1	Преобразование плановых и высотных координат в спутниковых технологиях	3
Самостоятельная работа			42
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		
Тематика самостоятельной работы настройки стилей съемки создание рабочей схемы сети составление программы спутниковых наблюдений планирование спутниковых наблюдений преобразование координат		
Форма промежуточной аттестации по МДК.01.03-дифференцированный зачет		
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Полевые работы по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей. Поверка и юстировка геодезических приборов и систем. Полевое обследование пунктов геодезических сетей.	180	
Всего	882	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие:

Кабинет геодезии и картографии №204 учебного корпуса № 6:

- МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
- НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Лаборатория прикладной геодезии №409 учебного корпуса № 6:

- ЛАЗЕРНЫЙ НИВЕЛИР НЛ30 - 8
- ЛАЗЕРНЫЙ УРОВЕНЬ УЛ-2 - 8
- НИВЕЛИР ЗН-5Л - 80
- НИВЕЛИР ЗН5Л – 64

Учебная аудитория № 206 учебного корпуса № 6:

- КОНДИЦИОНЕР (КАССЕТНАЯ СПЛИТ-СИСТЕМА) QC/QV-F24WA
- МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР CASIO XJ-M145
- ЭКРАН НАСТЕННЫЙ PROJESTA

Геодезический полигон (кабинет № 304 учебного корпуса №15):

глобусы стандартные, тепловых поясов, сетки параллелей и меридианов, таблицы, макеты условных обозначений, макеты картографических проекций, наборы учебных топографических карт (масштабы 1:10 000; 1:25 000; 1:50 000; 1: 100 000; 1:200 000), теодолиты оптические, буссоли (БШ-1, БС-1, БГ-1), нивелиры оптические, мензульные наборы с кипрегелем-автоматом, барометры, компасы, координатометры, GPS- навигатор, дальнометры оптические, планиметры, курвиметры, треноги, планшеты, ватерпасы, рулетки, мерные ленты, рейки, вешки, линейки, транспортиры, циркули-измерители, палатки.

Кабинет геодезии и математической обработки геодезических измерений №204 учебного корпуса № 6:

- МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
- НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Лаборатория прикладной геодезии (с полевым оборудованием) №409 учебного корпуса № 6:

- ЛАЗЕРНЫЙ НИВЕЛИР НЛ30 - 8
- ЛАЗЕРНЫЙ УРОВЕНЬ УЛ-2 - 8
- НИВЕЛИР ЗН-5Л - 80
- НИВЕЛИР ЗН5Л – 64

Кабинет геодезии и математической обработки геодезических измерений №204 учебного корпуса № 6:

- МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
- НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Лаборатория прикладной геодезии (с полевым оборудованием) №409 учебного корпуса № 6:

- ЛАЗЕРНЫЙ НИВЕЛИР НЛ30 - 8
- ЛАЗЕРНЫЙ УРОВЕНЬ УЛ-2 - 8
- НИВЕЛИР ЗН-5Л - 80
- НИВЕЛИР ЗН5Л – 64

Лаборатория электронных методов измерений № 331 учебного корпуса №1:

- ДИАПРОЕКТОР"СВИТЯЗЬ" - 8
- КАМЕРА ЦИФРОВАЯ для микроскопа ОПТИКАМ PRO 5 - 8
- КИНОПРОЕК."РАДУГА-2" - 8
- КОММУТАТОР SWITCH ЦИФРОВОЙ - 8
- КОМПЬЮТЕР iRU Brava-4115w - 8

- КОМПЬЮТЕР KLONDIKE C466 - 8
- КОМПЬЮТЕР PIV-2400 - 8
- КОМПЬЮТЕР в сборе- сист.блок HP dx2400MT, монитор, k+m - 8
- МИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АЛЬТАМИ МЕТ П - 8
- МИКРОСКОП МИМ-7 - 32
- МИКРОСКОП"НИОФОТ" - 8
- МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М" - 8
- Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий - 8
- НОУТБУК HP Compaq - 8
- НОУТБУК Asus - 8
- ПРИНТЕР CANON LBP-810лаз. - 8
- ПРИНТЕР HP Laser Jet 3300 - 8
- ПРИНТЕР МФЦ BROTHER DCP-8440 - 8
- ПРОЕКТОР PANASONIC PT-LC80E - 8
- СКАНЕР - 8
- СКАНЕР HP 3400C - 8
- ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000 - 8
- ТВЕРДОМЕР ИР-5010 - 8
- ТВЕРДОМЕР МЭТ-УД - 8
- ТВЕРДОМЕР ТК-2 - 8
- ТВЕРДОМЕР ТР-5014 - 16
- ТВЕРДОМЕР ТШ-2 - 8
- ТВЕРДОМЕР ТШ-2М – 8
- ТЕЛЕВИЗОР ГОРИЗОНТ 72см - 8
- ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ТП-400 - 40
- ФОТОАППАРАТ"КИЕВ-10" - 8
- ЭКРАН НА ТРЕНОГЕ Draper Consul 178x178 - 8
- ЭЛЕКТРОННЫЙ ДИСК 32ГБ - 16

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Бельчик, Т. А. Основы математической обработки информации с помощью SPSS [Электронный ресурс] / Т.А. Бельчик. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. - 232 с.
2. Витюк, Е. Ю. Математические методы в архитектурной теории [Электронный ресурс] / Е.Ю. Витюк. - Екатеринбург: Архитектон, 2012. - 112 с.
3. Геодезия [Электронный ресурс]. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 288 с.
4. Кузнецов, О. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] / О.Ф. Кузнецов. - Оренбург: ФНБОУ ВПО "ОГУ", 2013. - 353 с.
5. Кузнецов, О. Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] / О.Ф. Кузнецов. - 2-е изд., доп. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. - 289 с.
6. Ходоров, С. Н. Геодезия – это очень просто. Введение в специальность [Электронный ресурс] / С.Н. Ходоров. - Москва: Инфра-Инженерия, 2013. - 176 с.

Дополнительные источники:

1. Буденков, Н. А. Геодезическое обеспечение строительства [Электронный ресурс] / Н.А. Буденков. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 188 с.
2. Чернявский, Сергей Михайлович. Задачи и вопросы по курсу "Инженерная геодезия»: учеб. пособие для самостоят. занятий по дисциплине "Инженерная геодезия" / С. М. Чернявский; ВятГУ, ФСА, каф. СП. - Киров: [б. и.], 2012. - 73 с.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения» является освоение учебной практики, которую рекомендуется проводить концентрированно

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем	- проведение исследований, поверок и юстировок геодезических приборов и систем	Текущий контроль в форме:
ПК 1.2 Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения	- выполнение полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения	- устный опрос - проверка домашних заданий - защиты практических работ
ПК 1.3 Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей	- выполнение работ по полевому обследованию пунктов геодезических сетей	- контрольные работы по темам МДК
ПК 1.4 Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли	- проведение специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли	- тестирование по теме - мини рефераты; - зачеты по учебной практике профессионального модуля.
ПК 1.5 Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей	- использование современных технологий определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей.	
ПК 1.6 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	- выполнение первичной математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализирование и устранение причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	
ПК 1.7 Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	- осуществление самостоятельного контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	

**Форма промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамен
квалификационный**

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач; – оценка эффективности и качества выполнения	
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– принятие решений в стандартных и нестандартных ситуациях и несение за них ответственности	
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- использование информационно-коммуникационных технологий для совершенствования профессиональной деятельности	
ОК.6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения	
ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- готовность к смене технологий в профессиональной деятельности	

**Примерные вопросы и задания для подготовки к экзамену по МДК.01.01
Геодезические измерения для определения координат и высот пунктов
геодезических сетей и сетей специального назначения:**

Пространственные системы координат.
Отсчетные поверхности.
Геодезические проекции.
Редуцирование измерений.
Решение основных геодезических задач на эллипсоиде.
Преобразование координат из геодезических в плоские прямоугольные и обратно.
Перевычисление координат пунктов при переходе из зоны в зону.
Перевычисление координат пунктов при переходе из одной системы координат в другую.
Редуцирование измерений с эллипсоида на плоскость в выбранной проекции.
Государственная геодезическая сеть.
Государственная нивелирная сеть (II, III и IV классы).
Государственная гравиметрическая сеть.
Точные и высокоточные нивелирные измерения.
Высокоточные угловые и линейные измерения.
Поверки и юстировки точных и высокоточных нивелиров.
Поверки и юстировки высокоточных оптических теодолитов.
Обработка результатов нивелирования II, III и IV классов.
Предварительная обработка результатов наблюдений высокоточными оптическими теодолитами.
Проектирование схем наблюдений и расчет предварительной точности результатов наблюдений.
Предварительное уравнивание результатов высокоточных геодезических измерений.
Сила тяжести и её потенциал. Ускорение силы тяжести.
Нормальное гравитационное поле. Аномалия силы тяжести.
Уровенные поверхности и их непараллельность.
Высоты ортометрические, динамические и нормальные. Переход от измеренных превышений к системе нормальных высот.
Методы измерения силы тяжести.
Вычисление аномалии силы тяжести.
Вычисление нормальных и динамических высот.
Оценка теоретической суммы превышений.
Вычисление разности нормальных высот.

**Примерные вопросы и задания для подготовки к дифференцированному
зачету по МДК.01.02 Методы математической обработки результатов полевых
геодезических измерений и оценка их точности:**

Сущность измерений, виды измерений
Погрешности измерений, их классификация (грубые, систематические, случайные).
Выявление и исключение грубых и систематических погрешностей из ряда измерений.
Виды событий. Виды случайных событий. Полная группа событий.
Повторение испытаний (биномиальное распределение).
Вероятнейшее число повторений при определенном числе испытаний.
Закон распределения вероятностей при многократных испытаниях.
Предельный закон.
Исследование ряда случайных величин на соответствие закону нормального распределения
Основные задачи теории ошибок измерений
Случайные погрешности измерений и их свойства. Применение закона нормального распределения для случайных погрешностей. Оценка точности результатов измерений

Критерии оценки точности: средняя, вероятная, средняя квадратическая, предельная, абсолютная и относительная погрешности.

Погрешность функций непосредственно измеренных равноточных величин. Средняя квадратическая погрешность арифметической середины. Формулы Бесселя и Петерса для равноточных измерений.

Обработка результатов ряда равноточных измерений.

Двойные равноточные измерения. Оценка точности ряда двойных равноточных измерений

Неравноточные измерения. Веса результатов неравноточных измерений и их свойства
Формула Бесселя для неравноточных измерений.

Обработка результатов ряда неравноточных измерений.

Вычисление средних, вероятных, средних квадратических, предельных, абсолютных и относительных погрешностей.

Обработка рядов независимых равноточных измерений одной и той же величины.

Вычисления обратных весов функций непосредственно измеренных неравноточных величин.

Обработка рядов независимых неравноточных измерений одной и той же величины

Параметрический способ уравнивания.

Коррелятный способ уравнивания.

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

Примерные вопросы и задания для подготовки к дифференцированному зачету по МДК.01.03 Спутниковые технологии в геодезических работах:

Спутниковые радионавигационные системы.

Три сегмента системы. Типы спутниковой аппаратуры.

Архитектура спутникового приемника.

Структура сигнала. Навигационное сообщение

Псевдодальности. Фазы.

Знакомство с комплектом аппаратуры. Характеристики приемника.

Настройки стилей съемки. Методика выполнения спутниковых наблюдений.

Статическая съемка.

Кинематика разных режимов.

Абсолютный, дифференциальный (по кодовым и фазовым наблюдениям), относительный методы позиционирования.

Метод множественных опорных станций.

Концепция виртуальной опорной станции.

Виды ошибок и величина их влияния.

Способы ослабления действия ошибок наблюдений.

Особенности составления проекта геодезической спутниковой сети.

Выбор метода позиционирования, аппаратуры, параметров миссии.

Знакомство с нормативной документацией по составлению проектов.

Создание рабочей схемы сети.

Составление программы спутниковых наблюдений.

Режимы статики и быстрой статики.

Режимы кинематики Stop&Go и непрерывной кинематики.

Способы инициализации.

Съемки в реальном времени.

Определение элементов приведения. Полевые контроли.

Общий порядок обработки.
Процессор вычисления базовых линий.
Критерии оценки качества решения.
Уравнивание геодезической сети. Критерии состоятельности уравнивания.
Планирование спутниковых наблюдений. Импорт данных в проект.
Процессор вычисления базовых линий. Модуль уравнивания. Преобразование координат.
Преобразование плановых и высотных координат в спутниковых технологиях.

Примерные задания для подготовки к экзамену квалификационному по ПМ.01:

1. Геодезические работы по созданию плановой опорной сети:
 - Организационные мероприятия;
 - Получение, осмотр, поверки и юстировки приборов;
 - Предварительные упражнения в измерении горизонтальных и вертикальных углов теодолитом. Рекогносцировка участка и создание планово-высотной съемочной сети;
 - Измерение горизонтальных углов;
 - Измерение длин сторон хода;
 - Вычисление координат точек съемочного обоснования;
 - Составление и вычерчивание плана
2. Геодезические работы по созданию высотной опорной сети:
 - Выполнение геометрического нивелирования точек теодолитного хода;
 - Вычисление высот пунктов съемочной сети
3. Топографические съемки ситуации и рельефа:
 - Выполнение съемки ситуации основными способами теодолитных съемок;
 - Проведение съемки ситуации и рельефа;
 - Обработка журнала тахеометрической съемки;
 - Нанесение на план ситуации и пикетных точек;
 - Вычисление площадей полигона и углов;
 - Оформление технического отчета
4. Геодезические работы при трассировании сооружений линейного типа:
 - Выполнение геодезических работ при изысканиях трассы;
 - Камеральная обработка измерений;
 - Построение продольного и поперечного профилей трассы и проектирование трассы;
 - Оформление технического отчета
5. Вертикальная планировка. Нивелирование поверхности по квадратам:
 - Нивелирование площади поверхности способом квадратов;
 - Камеральная обработка материалов нивелирования площади поверхности;
 - Проектирование горизонтальной и наклонной площадок (вертикальная планировка);
 - Подсчет объемов земляных работ при вертикальной планировке;
 - Оформление технического отчета
6. Выполнение инженерно-геодезических задач при помощи теодолита:
 - Построение на местности угла с технической точностью, порядка 1';
 - Построение на местности проектного расстояния;
 - Построение на местности линии и плоскости заданного уклона с помощью теодолита;
 - Определение высоты объекта;
 - Определения расстояния до недоступного объекта
7. Выполнение инженерно-геодезических задач при помощи нивелира:
 - Вынесение на местность точки с заданной отметкой;
 - Построение на местности линии и плоскости заданного уклона с помощью

нивелира.

8. Обследование пунктов геодезических сетей.

9. Обработка результатов полевых измерений.

10. Проведение работ по реконструкции геодезических сетей.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ,
НИВЕЛИРНЫХ СЕТЕЙ И СЕТЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 21.02.08 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ**

Разработчики Программы профессионального модуля:

Синицына Ольга Владимировна, декан факультета строительства и архитектуры,
преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Жвакина Софья Георгиевна, заместитель директора по учебной работе колледжа
ВятГУ, преподаватель ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная на согласование Программа профессионального модуля ПМ.01
Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального
назначения, включающая фонды оценочных средств по промежуточной аттестации по
профессиональному модулю по специальности 21.02.08 Прикладная геодезия
СООТВЕТСТВУЕТ:

- требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по
специальности среднего профессионального образования 21.02.08 Прикладная геодезия,
утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12
мая 2014 г. N 489;

- результатам обучения и задачам будущей профессиональной деятельности;

- запросам работодателей;

- особенностям развития Кировской области и потребностям экономики Кировской
области.

Программа профессионального модуля ПМ.01 Выполнение работ по созданию
геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения может быть
рекомендована и использована для подготовки обучающихся в ФГБОУ ВО «ВятГУ».

СОГЛАСОВАНО:

Ассоциация «Союз строителей
Кировской области»

Председатель правления



М.П.

Вохмянин Игорь Павлович