

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

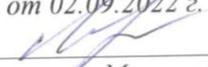
Зам.директора по МР

 Воскресенская О.В.

«08» сентября 2022 г.

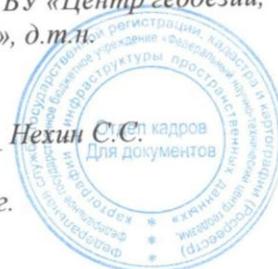
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 03. СОЗДАНИЕ И ОБНОВЛЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ НА
ОСНОВЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

21.02.07 АЭРОФОТОГЕОДЕЗИЯ

«Согласовано»
Предметной(цикловой) комиссией
«Геодезии и фотограмметрии»
протокол № 1 от 02.09.2022 г.
Председатель 
Меньшова Е.В.

«Согласовано»
Зам. начальника Управления геодезии и
аэрокосмосъемки ФГБУ «Центр геодезии,
картографии и ИПД», д.т.н.


Нехин С.С.
«05» сентября 2022 г.



Разработчик: Давыдова Е.А., преподаватель МКГиК

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРО- ГРАММЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Создание и обновление топографических карт и планов на основе аэрокосмических снимков

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки в соответствии с ФГОС СПО по специальности **21.02.07 Аэрофотогеодезия** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Создание и обновление топографических карт и планов на основе аэрокосмических снимков** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Организовывать и выполнять работы по обработке аэрокосмических снимков для создания и обновления топографических карт и планов.

ПК 3.2. Выполнять обработку аэрокосмической информации.

ПК 3.3. Организовывать и выполнять работу по топографическому дешифрированию аэрокосмических снимков.

ПК 3.4. Использовать геоинформационные системы и технологии при создании и обновлении топографических карт и планов.

1.2. Цели и задачи рабочей программы – требования к результатам ее освоения.

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

иметь практический опыт:

- применения компьютерных технологий для обработки аэро и космических снимков;
- работы на современных фотограмметрических приборах;
- использования материалов дешифрирования аэро и космических снимков для создания топографических карт и планов;
- выполнения цифрования видеоинформации;

уметь:

- выполнять аэрофотосъёмочные расчёты;
- создавать и обновлять топографические карты и планы на цифровых фотограмметрических станциях;
- выполнять измерения по аэро и космическим снимкам;
- выполнять проектирование фототриангуляции;
- производить вычисления по обработке и анализу результатов сгущения геодезического обоснования;
- выполнять дешифрирование аэро и космических изображений;
- работать с современными геоинформационными системами;

знать:

- технические средства получения аэро и космических снимков, материалов дистанционного зондирования Земли;
- методы фотограмметрического сгущения геодезического обоснования;
- функциональное устройство и работу современных фотограмметрических приборов, цифровых фотограмметрических станций;
- методические основы и приёмы топографического дешифрирования аэро и космических снимков;
- автоматизацию процессов дешифрирования изображений;
- геоинформационные системы, способы подготовки и содержания информации.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **906** часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **750** часов, включая:
 - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **500** часов;
 - самостоятельной работы обучающегося – **250** часов;
- учебной и производственной практики – **156** часов.

Инвариантная часть МДК 03.01- 564 часа, вариативная часть - 186 часов.

Вариативная часть профессионального модуля дает возможность расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием инвариантной части, получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника, в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

Объем нагрузки вариативной части использован на:

- увеличение объема теоретической подготовки путем введения дополнительных тем МДК инвариантной части;
- более детальное и углубленное освоение конкретных профессиональных компетенций по осваиваемой специальности.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности (ВПД) **Создание и обновление топографических карт и планов на основе аэрокосмических снимков**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Организовывать и выполнять работы по обработке аэрокосмических снимков для создания и обновления топографических карт и планов.
ПК 3.2	Выполнять обработку аэрокосмической информации.
ПК 3.3	Организовывать и выполнять работу по топографическому дешифрированию аэрокосмических снимков.
ПК 3.4	Использовать геоинформационные системы и технологии при создании и обновлении топографических карт и планов.
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), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 03. Создание и обновление топографических карт и планов на основе аэрокосмических снимков**

3.1. Тематический план рабочей программы

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 и преддипломная). часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			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 3.1, ПК 3.2.	Раздел 1. Выполнение работ по обработке аэрокосмических снимков для создания и обновления топографических карт и планов.	589	313	130	-	156	-	72	48
ПК 3.3	Раздел 2. Выполнение работ по топографическому дешифрированию аэрокосмических снимков.	146	73	41	-	37		36	
ПК 3.1	Раздел 3. Выполнение работ по обновлению топографических карт и планов.	58	39	20	-	20			
ПК 3.2., ПК 3.4	Раздел 4. Выполнение работ по обработке аэрокосмической информации с использованием компьютерных технологий.	113	75	75	-	38			
	Производственная практика (по профилю специальности) <i>(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика).</i>								
	Всего:	906	500	265	-	250	-	108	48

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

ПМ 03. Создание и обновление топографических карт и планов на основе аэрокосмических снимков

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения		
1	2	3	4		
МДК 03.01.	СТЕРЕОТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЁМКА (ФОТОГРАММЕТРИЯ).	750			
РАЗДЕЛ 1.	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБРАБОТКЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ОБНОВЛЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ.	469			
Тема 1.1. Основы аэрофотосъёмки.	Содержание учебного материала		20	2	
	1	Введение. Понятие о фотограмметрии. Виды фототопографических съёмок и методы выполнения. Краткие исторические сведения.			
	2	Основы аэрофотосъёмки. Аэрофотосъёмочные самолёты, их оборудование. Устройство АФА. Объектив АФА, его элементы и характеристики. Устройство АФУ и ВР. Цифровые АФА. Применение спутниковых навигационных систем. Виды и масштабы аэрофотосъёмки. Параметры аэрофотосъёмки. Топографическая аэрофотосъёмка, требование к ней и выполнение.			
	Практические занятия.				4
	1	Расчёт параметров аэрофотосъёмки.			19
	Лабораторные работы				22
	1	Составление накидного монтажа. Оценка качества материалов зачета.			
	Самостоятельная работа обучающихся				
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.			
	2	Вычисление параметров аэрофотосъёмки по индивидуальным заданиям.			
3	Изучение «Основных положений по топографической аэрофотосъёмке».				
Контрольная работа		2			
Тема 1.2. Теория одиночного аэрофотоснимка.	Содержание учебного материала		26	2	
	1	Аэрофотоснимок – центральная проекция. Центральная и ортогональная проекция. Свойства центральной проекции аэрофотоснимок. Основные элементы центральной проекции, зависимость между ними.			
	2	Основные сведения из теории перспективы. Двойные точки и точки схода. Правила построения перспектив.			
	3	Элементы ориентирования одиночного аэрофотоснимка. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования аэрофотосъёмки.			
	4	Определение положения точек местности по аэрофотоснимку. Масштабы горизонтального и наклонного аэрофотоснимков. Зависимость координат точек горизонтального аэрофотоснимка и точек местности. Формулы зависимости для наклонного аэрофотоснимка. Формулы транс-			

	формирования координат.		
	5 Искажения на аэрофотоснимках. Искажения на аэрофотоснимках под влиянием его угла наклона и рельефа местности. Свойства точек «С» и «N». Рабочая и полезная площади аэрофотоснимка. Фотосхемы.		
	Практические занятия		
	1 Построения перспектив геометрических фигур	6	
	2 Определение масштаба планового аэрофотоснимка		
	3 Определение искажений на аэрофотоснимке		
	Лабораторные работы	8	
	1 Изготовление фотосхемы		
	Самостоятельная работа обучающихся	22	
	1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2 Решение задач по индивидуальным заданиям.		
	3 Построение перспектив геометрических фигур по индивидуальным заданиям.		
	Контрольная работа	2	
Тема 1.3. Теория стереопары аэрофотоснимков.	Содержание учебного материала		
	1 Стереопара аэрофотоснимков, основные определения и зависимости. Стереопара аэрофотоснимков, ее свойства и элементы. Координаты точки на стереопаре аэрофотоснимков. Продольный параллакс, его сущность и цель измерения. Основные математические зависимости. Зависимость координат точек стереопары аэрофотоснимков и соответствующих точек местности. Элементы взаимного ориентирования стереопары аэрофотоснимков.	26	2
	2 Поперечный параллакс, его сущность и цель измерения. Зависимость «q» и ЭВО. Фотограмметрическая модель местности, ее масштаб. Пространственная фотограмметрическая засечка. Взаимное ориентирование аэрофотоснимков. Число и расположение точек. Элементы внешнего ориентирования модели. Внешнее ориентирование модели. Число и расположение точек.		
	Практические занятия		
	1 Вычисление превышений и отметок точек.	6	
	2 Вычисление координат точек местности.		
	Самостоятельная работа обучающихся	22	
	1 Подготовка к занятиям по конспекту.		
	2 Решение задач по индивидуальным заданиям.		
	3 Подготовка реферата.		
	Контрольная работа	2	
Тема 1.4. Основы стереоизмерений.	Содержание учебного материала		
	1 Монокулярное и бинокулярное зрение, их свойства. Искусственный стереоэффект, его виды и условия наблюдения. Стереомодель местности, ее свойства. Способы наблюдения и измерения модели. Мнимая измерительная марка, ее свойства. Назначение и устройство линзово-зеркальногостереоскопа(ЛЗС) и стереокомпаратора(СК). Измерение снимков стереопары мнимой маркой на СК.	12	2
	Лабораторная работа	14	
	1 Рисовка рельефа под стереоскопом		
	2 Изучение устройства стереокомпаратора и определение элементов взаимного ориентирования.		

	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2 Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3 Составление конспекта по заданной теме.		
Тема 1.5. Стереофотограмметрические приборы, предназначенные для создания карт.	Содержание учебного материала	14	2
	1 Классификация стереофотограмметрических приборов. Применение, виды и характеристики аналоговых приборов. Аналитические станции, их виды, состав, технические данные, применение. Цифровые станции, их виды, состав, технические данные, применение. Фотограмметрические сканеры.		
	2 Основные этапы аналитической обработки снимков: внутреннее и взаимное ориентирование снимков, внешнее ориентирование модели. Цифровые модели местности, способы построения. Методика работы на цифровых и аналитических станциях.		
	Лабораторные работы	20	
	1 Изучение устройства аналоговых и аналитических фотограмметрических приборов и методики работы на них.		
	Самостоятельная работа обучающихся	12	
	1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2 Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3 Подготовка реферата.		
	Контрольная работа	2	
Тема 1.6. Трансформирование аэрофотоснимков	Содержание учебного материала	20	2
	1 Цель и принцип трансформирования аэрофотоснимков. Трансформированные точки. Способы трансформирования, их характеристики. Трансформирование аэрофотоснимков равнинной и горной местности.		
	2 Ортофототрансформирование. Точность трансформирования. Цифровые снимки, их трансформирование. Технические средства для трансформирования. Фотоплан, его применение. Технологическая схема создания фотоплана, краткое содержание работ. Точность фотоплана. Цифровой фотоплан, его изготовление и точность.		
	Лабораторные работы	10	
	1 Аналитическое и графическое трансформирование аэрофотоснимков		
	2 Изготовление фотоплана		
	Самостоятельная работа обучающихся	20	
	1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2 Изучение инструкции по фотограмметрическим работам		
	3 Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	4 Подготовка реферата.		
	Контрольная работа	2	
Тема 1.7. Фототриангуляция.	Содержание учебного материала	20	2
	1 Цель и принцип фототриангуляции. Связующие точки. Сеть фототриангуляции. Методы выполнения фототриангуляции. Виды фототриангуляции в зависимости от назначения. Аналитическая маршрутная фототриангуляция, способы построения сетей. Способ частично зависимых моде-		

		лей. Аналитическая блочная фототриангуляция, способы построения сетей. Способ связок. Способ зависимых моделей. Требование к густоте и размещению опорных точек.		
	2	Технологическая схема аналитической фототриангуляции. Содержание работ. Точность фототриангуляции.		
	Лабораторные работы			
	1	Составление проекта сгущения опорной сети.	12	
	2	Выполнение измерения на сетифототриангуляции.		
	Самостоятельная работа обучающихся		20	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Составление конспекта по заданной теме.		
	3	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	4	Изучение инструкции по фотограмметрическим работам.		
	5	Подготовка реферата.		
	Контрольная работа		2	
Тема 1.8. Создание топографических карт стереотопографическим методом.	Содержание учебного материала			
	1	Технологическая схема создания карт стереотопографическим методом. Стереотопографическая съемка, технологическая схема и краткое содержание работ. Требования к аэрофото-съемке. Полевые работы: создание съемочного обоснования и топографическое дешифрирование аэрофотоснимков. Требование к точности. Камеральные работы: сгущение опорной сети; создание оригинала топографической карты. Требования к точности. Создание кадастровых планов стереотопографическим методом.	12	2
	Лабораторные работы		12	
	1	Выполнение процессов по созданию топографической карты		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторной работы, подготовка к ее защите.		
	Контрольная работа		2	
Тема 1.9. Наземная фототопографическая съемка.	Содержание учебного материала			
	1	Общая характеристика наземной фототопографической съемки (НФТС). Характеристика и технологическая схема наземной съемки. Краткое содержание работ. Случаи наземной съемки, их применение. Системы координат, применяемые при наземной съемки. Зависимость координат точек наземных снимков и местности. Элементы ориентирования наземных фотоснимков.	14	2
	2	Содержание полевых и камеральных работ. Технические средства для выполнения полевых и камеральных работ. Полевые и камеральные работы при наземной съемке.		
	Лабораторные работы		13	
	1	Изучение материалов наземной фототопографической съемки (НФТС).		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		

	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Изучение инструкций по наземной съемке.		
	4	Решение задач по индивидуальным заданиям.		
	Контрольная работа		2	
Тема 1.10. Особенности получения и фотограмметрической обработки космических снимков	Содержание учебного материала		10	
	1	Технические средства для выполнения космических съемок Космические съемочные системы. Особенности орбитальных полетов. Условия выполнения сплошной космической фотосъемки.		
	2	Особенности орбитальных полетов. Виды космических съемок. Геометрические свойства космических снимков. Особенности фотограмметрической обработки. Применение для решения различных задач.		
	Практические занятия		4	
	1	Изучение материалов космических фотосъемок и методики их обработки.		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Подготовка реферата.		
		Контрольная работа		2
РАЗДЕЛ 2	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОМУ ДЕШИФРИРОВАНИЮ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ		110	
Тема 2.1. Общие вопросы дешифрирования	Содержание учебного материала		11	2
	1	Введение. Цель и задачи дешифрирования; логическая структура и виды дешифрирования при создании и обновлении карт.		
	2	Изобразительные и информационные свойства снимков.		
	3	Дешифровочные признаки топографических объектов Географические и физиологические основы дешифрирования. Аэрофотографические основы дешифрирования. Надежность и достоверность дешифрирования.		
	Лабораторные работы		9	
	1	Изучение и описание дешифровочных признаков объектов.		
	2	Выбор параметров аэрофотосъемки для целей дешифрирования.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к занятиям по конспекту;		14	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
3	Подготовка реферата.			
Тема 2.2. Топографическое дешифрирование	Содержание учебного материала		13	2-3
	1	Цель и задачи топографического дешифрирования Методы выполнения, их применение. Генерализация при топографическом дешифрировании. Определение количественных характеристик объектов. Дешифрирование различных топографических объектов: гидрографии, населенных пунктов, дорожной сети,		

		сельскохозяйственных угодий, растительности и др.		
	2	Эталоны дешифрирования. Материалы картографического значения, используемые при дешифрировании. Установление географических названий. Особенности топографического дешифрирования аэрофотоснимков крупных и средних масштабов и нефотографических снимков (радиолокационных, тепловых, лазерных, телевизионных).		
	Лабораторные работы		21	
	1	Определение количественных характеристик объектов.		
	2	Топографическое дешифрирование аэрофотоснимков для картографирования масштаба 1:5 000		
	3	Топографическое дешифрирование аэрофотоснимков для картографирования масштаба 1:10 000		
	Самостоятельная работа обучающихся		14	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Изучение инструкции по топографическому дешифрированию аэрофотоснимков		
	4	Изучение условных знаков.		
Тема 2.3. Дешифрирование космических снимков.	Содержание учебного материала		8	2-3
	1	Особенности космических снимков. Их классификация и применение для топографического и тематического дешифрирования. Последовательность дешифрирования космических снимков. Дешифрирования на космических снимках различных топографических объектов (гидрографии, рельефа, дорог, населенных пунктов, растительности, сельскохозяйственных угодий, растительности).		
	2	Автоматизация дешифрирования.		
	Лабораторные работы		11	
	1	Дешифрирования космического снимка.		
	Самостоятельная работа обучающихся		9	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Изучение пособий по дешифрированию космических снимков.		
	Контрольная работа		2	
РАЗДЕЛ 3	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБНОВЛЕНИЮ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ		58	
Тема 3.1. Цели и задачи обновления топографических карт.	Содержание учебного материала		6	2
	1	Причины старения карт. Цель и сроки обновления. Виды обновления карт и методы выполнения. Основные и вспомогательные материалы картографического значения, используемые при обновлении карт. Дежурная карта. Анализ степени современности карты. Геодезическое обоснование обновления карт.		
	Практическая работа		2	
	1	Изучение основных положений для обновления карт.		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Подготовка реферата.		

Тема 3.2. Способы обновления по новым аэрофотоснимкам карт.	Содержание учебного материала		10	2
	1	Основные способы обновления карт по новым аэрофотоснимкам. Общая технологическая схема обновления, технический проект. Особенности аэрофотосъемки для обновления карт. Выбор параметров аэрофотосъемки. Подготовительные работы при обновлении карт. Фотограмметрические работы.		
	2	Выбор технологии обновления. Обновление карт на основе новых фотопланов. Обновление на основе копии карты. Обновление по модели местности. Выявление изменений рельефа. Особенности дешифрирования снимков при обновлении карт.		
	3	Исправление карты Содержание работ при полевом обследовании. Обновления карт маршрутного ряда. Технические средства, используемые для обновления карт.		
4	Применение космических снимков для обновления карт. Способы обновления по космическим снимкам.	18		
Лабораторные работы				
1	Дешифрирование изменений местности. Составление оригинала изменений.			
2	Определение количества изменений контуров. Выбор технологии обновления.			
3	Исправление карты. Составления оригинала обновления.			
4	Составление проекта полевого обследования.			
5	Проект обновления карты масштаба 1:10000 по индивидуальным заданиям.	10		
Самостоятельная работа обучающихся				
1	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы.			
2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.			
3	Изучение «Руководства по обновлению карт».	2		
4	Выполнение самостоятельной работы по индивидуальным заданиям.			
Контрольная работа		2		
РАЗДЕЛ 4.	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОБРАБОТКЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ		113	
Тема 4.1. Построение фотограмметрической модели местности.	Лабораторные работы		26	2
	1	Изучение методики работы на ЦФС «ТАЛКА».		
	2	Создание проекта. Ввод исходных данных. Загрузка снимков в проект и координатных меток. Выполнение внутреннего ориентирования 8 снимков. Контроль.		
	3	Загрузка в проект точек для взаимного ориентирования снимков, привязка к контурам и отождествление точек на смежных снимках. Взаимное ориентирование снимков 6 стереопар. Контроль.	9	
Самостоятельная работа обучающихся				
1	Систематическая проработка конспектов занятий Раздела 1, учебной и специальной литературы.			
2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.	3		
3	Изучение изданий по ЦФС «ТАЛКА»			
Тема 4.2. Сгущение плано-высотной	Лабораторные работы		16	2-3
	1	Выбор связующих точек на снимках смежных маршрутов. Построение сети блочной фототриангуляции. Кон-		

опорной сети.		троль.		
	2	Загрузка в проект опорных точек. Выполнение внешнего ориентирования сети фототриангуляции.		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий Раздела 1, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Изучение методических указаний по работе на ЦФС «ТАЛКА».		
Тема 4.3. Трансформирование снимков и создание цифрового фото- плана.	Лабораторные работы		20	2
	1	Построение цифровой модели рельефа. Трансформирование снимков. Контроль.		
	2	Выбор линий пореза снимков на серединах, продольных и поперечных перекрытий для создания фотоплана. Монтаж фотоплана. Контроль.		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий разделов 1 и 2, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Изучение методических указаний.		
Тема 4.4. Создание цифровой карты.	Лабораторные работы		13	2
	1	Создание цифровой модели контуров местности.		
	2	Создание цифровой модели рельефа (ручной способ).		
	3	Работа с графическим редактором. Исправление ошибок. Создание необходимых подписей и характеристик.		
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	1	Систематическая проработка конспектов занятий разделов 1 и 2, учебной и специальной литературы.		
	2	Оформление лабораторно-практических работ и подготовка к их защите.		
	3	Изучение методических указаний		
	4	Изучение условных знаков.		
	5	Оформление отчета о выполненных процессах и подготовка к зачету.		
Дифференцированный зачет по разделу 4				
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА	Виды работ			
	1	Дешифрирование.	36	
	2	Фотограмметрия	72	
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (по профилю специальности)			48	
Всего			906	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета и лаборатории «Фотограмметрии».

Оборудование кабинета и лаборатории и рабочих мест кабинета и лаборатории

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных и методических пособий;
- фотоматериалы.

Технические средства обучения:

- универсальные фотограмметрические приборы различного типа, цифровые станции, стереокомпараторы СК-18x18, стереоскопы;
- фототрансформаторы;
- компьютер с программным обеспечением.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Краснощекова, И.А. Фотограмметрия/ И.А. Краснощекова, О.Б.Нормандская, А.Н.Кислова, В.В.Кислов.- М.: Недра, 1978.
2. Назаров А.С. Фотограмметрия.- Минск:Тетрасистема, 2006.
3. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дешифрирование снимков /А.И.Обиралов, А.А.Фостиков.- М.: Недра, 1986.
4. Фельдман, М.И. Лабораторный практикум по фотограмметрии и стереофотограмметрии /М.И.Фельдман, К.И.Макаренко, Б.М. Денисюк.-М.: Недра, 1989.
5. Фельдман, М.И. Фотограмметрия /М.И.Фельдман, А.А.Фостиков.- М.: Недра, 1993.

Инструкции, руководства и программы:

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. М.: ЦНИИГАиК, 2002, 100 с.
2. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10000, 1:25000, Полевые работы.- М.: Недра, 1978.
3. Инструкция по дешифрированию аэроснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 25000 для целей землеустройства, государственного учета земель и земельного кадастра.- М.: ВИС-ХАГИ, 1978.
4. Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Фототеодолитная съемка.- М.: Недра, 1977.
5. Руководство по обновлению топографических карт. - М.: Недра. 1978.
6. Руководство по дешифрированию аэроснимков при топографической съемке и обновлении планов масштабов 1:2000 и 1:5000. - М.: ЦНИИГАиК, 1980.

7. Программа создания фотопланов и моделей рельефа местности по материалам космической и аэросъемки. ТАЛКА. Версия 2.8. Тома 1-7.- М.: Институт Проблем Управления РАН.
8. Цифровая фотограмметрическая система ЦНИИГАиК. Программное обеспечение для создания и обновления цифровых топографических карт и планов. Digitals для Windows 95/98/2000/NT, версия 5.0, М., 2004.
9. ГОСТ Р 59328-2021. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования.
10. ГОСТ Р 59562-2021. Съемка аэрофототопографическая. Технические требования.

Дополнительные источники:

1. Буров, М.И. Практикум по фотограмметрии /М.И.Буров, Б.В.Краснопевцев, А.П.Михайлов.- М.: Недра, 1987.
2. Лобанов, А.Н. Аналитическая фотограмметрия /А.Н. Лобанов, В.Б. Дубиновский, Р.П. Овсянников, М.М. Максимов.- М.: Недра, 1990.
3. Смирнов Л.В. Теоретические основы и методы географического дешифрирования аэроснимков.- Л.: изд-во ЛГУ, 1967.
4. Труды ЦНИИГАиК, вып.-180, Альбом образцов топографического дешифрирования аэрофотоснимков.- М., 1965.
5. Труды ЦНИИГАиК, вып.-184, Альбом образцов изображения рельефа на топографических картах.- М.: 1968.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Преподавание ПМ 03 Создание и обновление топографических карт и планов на основе аэрокосмических снимков имеет практическую направленность. Изучение тем включает практическую деятельность студентов (работу на современных фотограмметрических приборах и цифровых системах, знание компьютерных программ по специфике работ).

Для закрепления теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков предусматриваются практические лабораторные занятия, которые проводятся после изучения соответствующих тем.

В процессе изучения ПМ 03 преподаватели должны формировать у обучающихся навыки высокопроизводительного труда, планирования и самоконтроля; развивать техническое и экономическое мышление; побуждать к творческому подходу к обучению.

Обязательным условием в рамках профессионального модуля является освоение учебной и производственной практик.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля и специальности «Аэрофотогеодезия», а также опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, учебных и производственных практик, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Текущий и итоговый контроль осуществляется на основе фондов оценочных средств (ФОС), предназначенных для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся сформированность, профессиональных и общих компетенций, а также обеспечивающих их умений.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в ходе как очного (контактного) обучения в колледже, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Проверка может осуществляться синхронно (на занятии в режиме контактного обучения, онлайн в режиме видеоконференции) и асинхронно (по средством электронной почты, мессенджеров и т.п.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Выполнять работы по обработке аэрокосмических снимков для создания и обновления топографических карт и планов.	<ul style="list-style-type: none"> – правильность выполнения аэросъёмочных расчётов; – точность и скорость работы на современных фотограмметрических приборах и станциях по созданию и обновлению топографических карт и планов; – качество и правильность проектирования фототриангуляции; – качество и точность измерения аэрофотоснимков и обработки результатов сгущения геодезического обоснования; – правильность применения технологии обновления топографических карт. 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устного и письменного опроса; - проверки домашних заданий; - защиты практических и лабораторных работ; - контрольных работ по темам МДК; - тестирования; - защиты рефератов; - выполнения индивидуальных заданий.
ПК 3.2. Выполнять автоматизированную обработку аэрокосмической информации.	<ul style="list-style-type: none"> – знание компьютерных программ по созданию цифровых топографических карт 	<p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - накопительной системы оценок; - дифференцированного зачета; - зачета по учебной практике; - зачета по производственной практике;
ПК 3.3. Выполнять работу по топографическому дешифрированию аэрокосмических снимков.	<ul style="list-style-type: none"> – качество и правильность дешифрирования видеоинформации для создания топографических карт и планов; – правильность применения приёмов автоматизации процессов дешифрирования аэрокосмических снимков. 	
ПК 3.4. Использовать геоинформационные системы и технологии при	<ul style="list-style-type: none"> -точность и качество цифрования видеоинформации; -точность и правильность работы с современными 	

создании и обновлении топографических карт и планов.	ми геоинформационными системами; -правильность редактирования объектов карты.	<i>тике;</i> <i>-экзамена;</i> <i>- экзамена (квалификационного).</i>
--	--	---

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 интересов к будущей профессии.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практиках.</i>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки проектной документации; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Промежуточная аттестация в форме: <i>- накопительной системы оценок;</i>
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<i>- дифференцированных зачетов;</i> <i>- диф.зачета по учебной практике;</i>
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<i>- диф.зачета по производственной практике;</i> <i>-экзамена;</i> <i>- экзамена (квалификационного).</i>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами с производства в ходе обучения.	
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня.	
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	