МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет архитектуры и градостроительства
Кафедра фотограмметрии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ
«Б1.В.01.02 АРХИТЕКТУРНАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 07.04.01 Архитектура

Направленность(профиль) подготовки: Архитектура и урбанизм

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:
Доцент кафедры Фотограмметрии, к.н., доцент Скрыпицына Т. Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 520

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительства	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	08.02.2024, № 6

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих знание основных фотограмметрических методов и технологий выполнения архитектурных обмеров, создания обмерных чертежей и трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений.

Задачи изучения дисциплины:

- Дать представление об основах теории фотограмметрической обработки материалов цифровой фотосъемки и наземного лазерного сканирования.;
- Показать основные фотограмметрические методы и технологии создания обмерных чертежей и трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений.;
- Научить выполнять проектирование комплекса работ по наземной фотограмметрической съемке. ;
- Научить осуществлять выбор оптимальных методов и технологий фотограмметрической съемки для выполнения работ по архитектурным обмерам конкретных объектов.;
- Дать навыки по проведению цифровых фотосъемок архитектурных сооружений, выполняемых с целью архитектурных обмеров..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн1 Знает основные понятия системного анализа (элементы, связи, структура, функция) применительно к архитектурному проектированию

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Умеет выявлять взаимосвязи между техническими, экономическими, нормативными и эстетическими аспектами проектной ситуации

УК-1.1/Ум2 Проводить комплексные предпроектные исследования. Формулировать на основе результатов предпроектных исследований концепцию архитектурного проекта

УК-1.1/Ум3 Разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Владеет методикой системного подхода к анализу проблем управления архитектурным проектом

УК-1.1/Нв2 Методиками анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.1/Нв3 Инструментами интеграции разнооб-разных методов при разработке проектных решений

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Знать:

УК-1.2/Зн1 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования)

УК-1.2/Зн2 Принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат и специфические аспекты, учитывающие потребности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Умеет проводить аудит информационной обеспеченности проекта на разных стадиях жизненного цикла

УК-1.2/Ум2 Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач, применять системный подход

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Владеет методиками анализа полноты информации для принятия управленческих решений в архитектуре

УК-1.2/Нв2 Навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн1 Знает типы противоречий в архитектурно-строительной информации (нормативные разночтения, конфликт технических решений, расхождения в экспертных оценках)

УК-1.3/Зн2 Основные строительные материалы, изделия, конструкции и их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики. Основы технологии возведения объектов капитального строительства

УК-1.3/Зн3 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Применять систему критериев для оценки достоверности источников (нормативные документы, проектная документация, экспертные заключения)

УК-1.3/Ум2 Осуществлять консультирование заказчика на этапе разработки задания на проектирование. Сводный анализ исходных данных, данных заданий на проектирование.

УК-1.3/Ум3 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Техниками работы с противоречивыми данными (сравнительный анализ, установление приоритетов, экспертная оценка)

УК-1.3/Нв2 Опытом разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

УК-1.3/Нв3 Навыками самообучения

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Знать:

УК-1.4/Зн1 Основы смежных дисциплин (градостроительство, право, экономика, инженерия, экология) и их взаимосвязь с архитектурной деятельностью

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Выстраивать причинно-следственные связи между элементами проблемной ситуации и прогнозировать результаты предлагаемых решений

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Методикой междисциплинарного анализа проблемных ситуаций в архитектурной практике

УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Знать:

УК-1.5/Зн1 Современные философские и социальные концепции, влияющие на архитектурную практику (устойчивое развитие, инклюзивный дизайн, цифровая трансформация)

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Выявлять философские и социальные предпосылки современных подходов в архитектуре и градостроительстве

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Навыками аргументированной оценки социально-философских оснований архитектурных проектов и управленческих решений

ПК-4 Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования

ПК-4.2 Оформляет графические и текстовые материалы по архитектурному разделу проектной документации, включая чертежи, планы, модели и макеты, пояснительные записки

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Методику научно-исследовательской работы и основы системного подхода к научному исследованию. Профессиональные приемы и методы представления и обоснования результатов научно-исследовательских разработок

ПК-4.2/Зн2 Участвовать в осуществлении анализа содержания проектных задач и выборе методов и средств их решения

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Участвовать в обобщении результатов теоретических исследований и представлении их к защите

ПК-4.2/Ум2 Участвовать в осуществлении анализа содержания проектных задач и выборе методов и средств их решения

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 Методами обобщения результаты теоретических исследований, способами представляет их к защите

ПК-4.2/Нв2 Навыками использования современных информационно-компьютерных средств

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.01.02 «Архитектурная фотограмметрия» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	144	4	18	34	56	Экзамен (36)
Всего	144	4	18	34	56	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основные сведения из теории фотограмметрии	**38**	**6**	**14**	**18**	УК-1.1
Тема 1.1. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по одиночным снимкам.	14	2	6	6	
Тема 1.2. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по стереопаре снимков.	12	2	4	6	
Тема 1.3. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объекта по снимкам.	12	2	4	6	
Раздел 2. Технология наземной фотограмметрической съемки	**24**	**6**	**6**	**12**	УК-1.2 УК-1.3
Тема 2.1. Технология наземной фотограмметрической съемки	24	6	6	12	
Раздел 3. Автоматические способы построения трехмерных моделей объектов и местности	**36**	**4**	**14**	**18**	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4

Тема 3.1. Фотограмметрические способы.	20	2	6	12	
Тема 3.2. Лазерное сканирование.	16	2	8	6	
Раздел 4. Основы моделирования рельефа	**10**	**2**		**8**	УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-4.2
Тема 4.1. Основы моделирования рельефа	10	2		8	
Итого	**108**	**18**	**34**	**56**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основные сведения из теории фотограмметрии

Тема 1.1. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по одиночным снимкам.

Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми съемочными системами. Геометрические свойства снимков, получаемых кадровыми съемочными системами. Системы координат кадрового снимка и объекта съемки, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка. Факторы, влияющие на точность определения координат точек объекта по одиночному снимку.

Тема 1.2. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по стереопаре снимков.

Методы определения координат точек объекта по стереопарам сним-ков. Системы стереоскопического наблюдения и измерения точек, применяемые в цифровых фотограмметрических системах. Алгоритмы и методы выполнения процессов фотограмметрической обработки снимков на цифровых стереофотограмметрических системах. Точность определения координат то-чек объекта по стереопаре снимков. Технологическая схема выполнения процессов в фотограмметрических системах. Оценка точности.

Тема 1.3. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объекта по снимкам.

Методы цифрового трансформирования снимков в ортогональную проекцию. Создание фотопланов по перекрывающимся снимкам. Оценка точности трансформированных изображений. Цифровое трансформирование наклонного снимка в горизонтальный снимок.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 2. Технология наземной фотограмметрической съемки

Тема 2.1. Технология наземной фотограмметрической съемки

Цифровые съёмочные камеры, применяемые в наземной фотограмметрии. Фотограмметрическая калибровка цифровых съемочных камер. Основные случаи стереофотограмметрической съёмки. Техническое проектирование наземной стереофотограмметрической съемки. Полевые фотосъемочные работы. Опорное геодезическое обоснование наземной стереофотограмметрической съемки и методы его создания. Точность создания обмерных документов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 3. Автоматические способы построения трехмерных моделей объектов и местности

Тема 3.1. Фотограмметрические способы.

Методы автоматического измерения соответственных точек на соседних снимках. Технология автоматического построения трехмерных моделей в фотограмметрическом программном обеспечении.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Тема 3.2. Лазерное сканирование.

Принцип работы трехмерных лазерных сканеров. Основные типы трехмерных лазерных сканеров. Воздушное лазерное сканирование. Назем-ное лазерное сканирование. Мобильное лазерное сканирование. Создание трехмерных моделей по результатам лазерного сканирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 4. Основы моделирования рельефа

Тема 4.1. Основы моделирования рельефа

Основы моделирования рельефа
Определения. Способы получения информации о рельефе. Способы визуализации ре-льефа. Виды интерполяции. Способы оценки точности и достоверности рельефа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.
При проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (два вопроса: теоретический и технологический).
Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задачу, поделенное на количество полученных оценок (3).

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные сведения из теории фотограмметрии
Контролируемые ИДК: УК-1.1

Тема 1.3. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объекта по снимкам.
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми съемочными системами
2. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка.
3. Фотограмметрическая калибровка цифровых фотокамер.
4. Наблюдение и измерения стереопар цифровых изображений.
5. Основные методы фотограмметрической обработки одиночных снимков.
6. Технологическая последовательность обработки стереопар наземных снимков

Раздел 2. Технология наземной фотограмметрической съемки
Контролируемые ИДК: УК-1.2 УК-1.3

Тема 2.1. Технология наземной фотограмметрической съемки
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Основные случаи наземной стереофотограмметрической съемки
2. Основные требования к цифровой камере для целей фотограмметрической съемки.
3. Основные критерии при расчете оптимальных параметров фотосъемки
4. Виды геодезического опорного обоснования при съемке архитектурных объектов
5. Методы и технологии создания обмерных чертежей
6. Принцип создания трехмерных векторных чертежей

Раздел 3. Автоматические способы построения трехмерных моделей объектов и местности

Контролируемые ИДК: УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4

Тема 3.1. Фотограмметрические способы.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. В какой проекции строиться изображение, получаемое при фотографировании?

2. Как называется прибор, который состоит из лазного дальномера, углового измерительного устройства и фотокамеры и который применяется для получения измерительных моделей фасадов

3. Какие данные могут служить в качестве опорной информации при фотограмметрической обработке
наземных снимков. Назовите все верные.

1. Масштабные отрезки
2. Координаты опорных точек
3. Фокусное расстояние

4. Какие способы съемки можно использовать для высоких объектов? Назовите все верные.

1. Съемка с квадрокоптера
2. Космическая съемка
3. Наземная съемка с использованием крана-манипулятора с люлькой

5. Какое минимальное количество опорных точек необходимо для внешнего ориентирования фотограмметрической модели объекта (ответ цифрой):

6. Модель поверхности Земли, содержащая информацию о формах
рельефа естественного и антропогенного характера, исключая растительный покров и артефакты (здания, дороги и т.д.) – это…

7. Оптическое искажение пространства объективом фотоаппарата, которое приводит к нарушению подобия между объектом и его изображением

8. Основным свойством фотокамеры для получения обмерных чертежей по снимкам является…

9. По каким данным невозможно построить трехмерную векторную модель объекта?

1. Стереомодель
2. Фотоплан
3. Облако точек лазерного сканирования

Тема 3.2. Лазерное сканирование.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Особенности фотосъемки при создании реалистических цифровых моделей объектов по наземным снимкам.

2. Назвать последовательность операций при автоматическом построении трехмерных моделей по снимкам

3. Какие процессы контролируются при автоматическом построении трехмерных моделей по снимкам.

4. В чем заключается процесс текстурирования векторной модели?

5. Чем отличаются разные типы трехмерных лазерных сканеров?

6. В чем заключается процесс текстурирования точечной модели?

7. Как создать цифровые векторные модели объекта по материалам трехмерного лазерного сканирования?

Раздел 4. Основы моделирования рельефа
Контролируемые ИДК: ПК-4.2 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5

Тема 4.1. Основы моделирования рельефа
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Назовите источники информации о рельефе
2. Назовите способы создания цифровых моделей рельефа
3. Какие из способов создания цифровых моделей рельефа пригодны для ландшафтного проектирования

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-4.2
Вопросы/Задания:
1. Архитектурная фотограмметрия. Задачи, решаемые архитектурной фотограмметрией.

2. Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми съемочными системами

3. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка

4. Фотограмметрическая калибровка цифровых фотокамер

5. Наблюдение и измерения стереопар цифровых изображений

6. Цифровое трансформирование наклонного снимка в горизонтальный снимок

7. Основные случаи наземной стереофотограмметрической съемки

8. Принцип работы трехмерных лазерных сканеров

9. Основные типы трехмерных лазерных сканеров

10. Комплексное использование материалов лазерной сканерной съемки и цифровой фотосъемки для создания обмерных чертежей и цифровых моделей архитектурных сооружений

11. Методы цифрового трансформирования снимков в ортогональную проекцию

12. Создание фотопланов по перекрывающимся снимкам

13. Факторы, влияющие на точность определения координат точек объекта по одиночному снимку.

14. Съемочные камеры, которые используются в фотограмметрии и их особенности

15. Основные алгоритмы фотограмметрической обработки одиночных снимков

16. Основные алгоритмы фотограмметрической обработки стереопар наземных снимков.

17. Технология построения фототриангуляции на цифровых стереофотограмметрических системах

18. Проектирование фотосъемочных работ

19. Проектирование геодезических работ при съемке архитектурных объектов

20. Технология создания обмерных чертежей по фотоплану

21. Технология создания трехмерных векторных чертежей по наземным снимкам

22. Технология создания реалистических цифровых моделей объектов по наземным снимкам.

23. Создание цифровых моделей поверхности и цифровых векторных моделей объекта по материалам трехмерного лазерного сканирования

24. Оценка точности при фотограмметрической обработки стереопар наземных снимков

25. Системы стереоскопического наблюдения и измерения точек, применяемые в цифровых фотограмметрических системах

26. Подсчитать разрешение снимков с тем, чтобы определить достаточное оно будет или нет для распознавания мелких объектов (от 5 мм).

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 15 м, высота H = 10 м. Расстояние до объекта 30 м.

Съемку предполагается выполнять цифровой камерой SONY DSC-P200 с размером матрицы (формат снимка) 3072x2304 pix и фокусным расстоянием f = 3072 pix. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность

измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е. mp = 0.5pix.

27. Что необходимо сделать, чтобы разрешение снимков удовлетворяло задаче распознавания мелких объектов (от 5 мм).

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 15 м, высота H = 10 м. Расстояние до объекта 30 м.

Съемку предполагается выполнять цифровой камерой SONY DSC-P200 с размером матрицы (формат снимка) 3072x2304 pix и фокусным расстоянием f = 3072 pix. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е. mp = 0.5pix

28. Вычислить захват горизонтального и вертикального кадра для данного отстояния.

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 15 м, высота H = 10 м. По условиям реальной местности подходы к данному объекту ограничены, ширина улицы всего 10 метров. Необходимо получить трехмерную модель этого фасада в локальной системе координат объекта OXYZ с точностью определения координат точек этой модели не хуже 1см, т.е. . Продольное перекрытие Px возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D3100 с размером матрицы – 23.1 x 15.4 мм и фокусным расстоянием (f) – 18 мм. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е mp = 0.5pix.

29. Вычислить захват горизонтального и вертикального кадра для данного отстояния.

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 15 м, высота H = 10 м. По условиям реальной местности подходы к данному объекту ограничены, ширина улицы всего 10 метров. Необходимо получить трехмерную модель этого фасада в локальной системе координат объекта OXYZ с точностью определения координат точек этой модели не хуже 1см, т.е. Продольное перекрытие Px возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D3100 с размером матрицы – 23.1 x 15.4 мм и фокусным расстоянием (f) – 18 мм. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е mp = 0.5pix.

30. Рассчитать оптимальные условия съемки

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 15 м, высота H = 10 м. По условиям реальной местности подходы к данному объекту ограничены, ширина улицы всего 10 метров. Необходимо получить трехмерную модель этого фасада в локальной системе координат объекта OXYZ с точностью определения координат точек этой модели не хуже 1см, т.е. Продольное перекрытие Px возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D3100 с размером матрицы – 23.1 x 15.4 мм и фокусным расстоянием (f) – 18 мм. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е mp = 0.5pix.

$$m_x = m_y = m_p = \pm 0.01 мм$$

31. Что необходимо сделать, чтобы разрешение снимков удовлетворяло поставленной задаче.

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 15 м, высота H = 10 м. Расстояние до объекта зо м.

Съемку предполагается выполнять цифровой камерой SONY DSC-P200 с размером матрицы (формат снимка) 3072x2304 pix и фокусным расстоянием f = 3072 pix. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е. mp = 0.5pix.

32. Как изменяться параметры, если точностью определения координат точек этой модели потребуется не хуже 0.5см

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 25 м, высота H = 12 м. Необходимо получить трехмерную модель этого фасада в локальной системе координат объекта OXYZ с точностью определения координат точек этой модели не хуже 1см, т.е. Продольное перекрытие Px возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D700 (4256 × 2832), f=6115 пикс. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е mp = 0.5pix.

33. Рассчитать оптимальные параметры съемки.

Необходимо выполнить съемку фасада здания со следующими размерами: длина L = 25 м, высота H = 12 м. Необходимо получить трехмерную модель этого фасада в локальной системе координат объекта OXYZ с точностью определения координат точек этой модели не хуже 1см, т.е. Продольное перекрытие Px возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D700 (4256 × 2832), f=6115 пикс. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е mp = 0.5pix.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Чибуничев А.Г. Фотограмметрия: Учебник для студентов вузов, обуч. по напр. подготовки 21.03.03 "Геодезия и дистанц. зондирование" (бакалавриат) и 21.04.03 "Геодезия и дистанц. зонндирование" (магистратура). / А.Г. Чибуничев. - Изд-во МИИГАиК, 2022.. - 328 - 978-5-91188-080-4. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Краснопевцев Б.В., Скрыпицына Т.Н. Методические указания по фотограмметрической обработке снимков на цифровой фотограмметрической системе PHOTOMOD5 Lite. Часть 1. Формирование проекта. Построение сети фототриангуляции. - М.: Издательство МИИГАиК, 2015 г. 75 с.

2. Составитель: Скрыпицына Т.Н., Уколова А.В. Курс лекций по дисциплинам «Основы архитектурной фотограмметрии» и «Архитектурная фотограмметрия»: Учебное пособие. – М.: МИИГАиК, 2020. – 127 с. Ил.

3. Составители: Т.Н. Скрыпицына, С.Б. Макаров. Лабораторный практикум по дисциплине «Наземная фотограмметрия» и «Основы архитектурной фотограмметрии»: Методические указания. - М.: МИИГАиК, 2017. - 76 с.

4. Составители: Б.В. Краснопевцев, Т.Н. Скрыпицына, С.Б. Макаров. Методические указания по фотограмметрической обработке снимков на цифровой фотограмметрической системе Photomod5 Lite и географической информационной системе MapInfo Professional. Ч 2. Трассирование горизонталей, построение цифровой модели рельефа и матрицы высот, создание ортофотоплана, векторизация объектов на Photomod5 Lite и MapInfo Professional. - М.: МИИГАиК, 2018. - 76 с.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. http://www.racurs.ru/wiki/ - Официальный сайт компании Ракурс. Электронная библиотека Вики-Фотограмметрия

Ресурсы «Интернет»

1. http://photogrammetria.ru/ - Официальный сайт компании НПП Фотограмметрия.
2. https://docs.cntd.ru/document/1200133756 - Электронный фонд правовых и норма-тивно-технических документов

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Agisoft Metashape;
2. 7Zip;
3. Microsoft Office;
4. Тим Кредо;
5. PHOTOMOD;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Комплекты ЭВМ специализированные - 15 шт.
Маркерная доска - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.