



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
24 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ
«Б1.В.04.01 ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОЙ ФОТОГРАММЕТРИИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура

Направленность(профиль) подготовки: Архитектура

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 509

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительств а	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	19.12.2024, № 3-2024/2025

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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Знать:

УК-2.1/Зн1 Знает о необходимости увязать архитектурные решения с требованиями строительных норм, правил и особенностями технологических процессов в строительстве

УК-2.1/Зн3 Основные закономерности создания и функционирования объектов недвижимости

УК-2.1/Зн5 Требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Увязать архитектурные решения с требованиями строительных норм, правил и особенностями технологических процессов в строительстве

УК-2.1/Ум5 Выделить важную и актуальную проблематику по исследуемой теме для достижения цели проекта

УК-2.1/Ум6 Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения

Владеть:

УК-2.1/Нв1 Навыком учитывать при выполнении архитектурных проектов требования строительных норм, правил и особенностей технологических процессов в строительстве

УК-2.1/Нв3 Современными информационными технологиями для поиска и обработки информации об объектах недвижимости

УК-2.1/Нв5 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

УК-2.2/Зн1 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта

УК-2.2/Зн3 Основы государственной политики в области недвижимости

УК-2.2/Зн5 Специфику изучаемого материала с целью более профессионального установления взаимосвязи между исследуемыми объектами

Уметь:

УК-2.2/Ум1 Обсуждать со специалистами возможные решения, учитывающие и технологические процессы и необходимые данному проекту архитектурные решения

УК-2.2/Ум3 Оформлять юридические документы об объектах недвижимости

УК-2.2/Ум5 Выделять актуальные и необходимые для рассмотрения связи между исследуемыми процессами и явлениями

Владеть:

УК-2.2/Нв1 Способностью к анализу проектных и технологических задач для выработки необходимого решения

УК-2.2/Нв4 Навыками выявления связи между поставленными задачами для осуществления ожидаемого результата

УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.3/Зн1 Этапы строительных работ, время выполнения которых в плане-графике ставится с учетом технологических процессов и последовательности выполнения

УК-2.3/Зн3 Методы, средства поиска, систематизации и обработки информации

УК-2.3/Зн5 Специфику и особенности исследуемой проблематики для составления грамотного плана его реализации и выбора оптимального способа реализации

Уметь:

УК-2.3/Ум1 Анализировать строительные процессы и проектирование вести с учетом плана-графика выполнения работ.

УК-2.3/Ум2 Подбирать необходимую нормативную и справочную документацию

УК-2.3/Ум4 Действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия

Владеть:

УК-2.3/Нв1 Навыком при проектировании анализировать строительные процессы и учитывать план-график выполнения работ

УК-2.3/Нв3 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

УК-2.3/Нв5 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

Знать:

УК-2.4/Зн1 Основные понятия применяемые в строительстве, производительность труда в строительстве, основные документы регламентирующие строительство и качество выполнения СМР

УК-2.4/Зн4 Основы государственной политики в области недвижимости

УК-2.4/Зн6 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта

Уметь:

УК-2.4/Ум1 Оценивать качество СМР с учетом действующих норм и проектных решений

УК-2.4/Ум5 Выделять имеющиеся для реализации проекта ресурсы и возможные ограничения с целью оптимального изучения проекта

Владеть:

УК-2.4/Нв2 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.4/Нв3 Навыком оценки решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, корректирования способов решения задачи выбора оптимального способа решения поставленных задач

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.5/Зн1 Знает о том, что проектные решения могут меняться в ходе ведения строительных работ с учетом объективных и субъективных причин

УК-2.5/Зн4 Основы государственной политики в области недвижимости

УК-2.5/Зн5 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы

Уметь:

УК-2.5/Ум1 Оценивать проблемы и задачи в ходе ведения строительно монтажных работ (СМР) и при необходимости адаптировать проектные решения

УК-2.5/Ум4 Применять современные технологии для поиска и обработки информации

УК-2.5/Ум5 Оценивать решение поставленных задач по данному проекту в соответствии с запланированными результатами, корректировать при необходимости способы решения изучаемого проекта

Владеть:

УК-2.5/Нв1 Способность выбирать оптимальный способ решения строительных задач и при необходимости корректировать проект без потери качества архитектурных решений

УК-2.5/Нв4 Навыками оценивания и анализа результатов решения поставленной задачи с целью возможной корректировки при необходимости способа решения проблемы

ПК-3 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки архитектурного раздела проектной документации

ПК-3.1 Проводит сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений Основные методы анализа информации Основы теории фотограмметрической обработки материалов цифровой фотосъемки и наземного лазерного сканирования

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Навыками использования современные информационно-компьютерные средства при проектировании

ПК-3.2 Осуществляет анализ опыта проектирования, строительства и эксплуатации аналогичных объектов капитального строительства

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Роль творческой личности в устойчивом развитии полноценной среды жизнедеятельности и культуры общества; знает о важности анализа исторического опыта проектирования и строительства в предпроектном исследовании

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Осуществлять поиск, обработку и анализ данных об аналогичных по функциональному назначению, месту застройки и условиям градостроительного проектирования объектов капитального строительства.

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Владеет способностью оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных опыта проектирования и строительства и творчески переосмысливать этот опыт при разработки архитектурно-градостроительной концепции;

ПК-7 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций

ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений;

Уметь:

ПК-7.1/Ум3 Оптимизировать интерфейсную графику под различные разрешения экрана

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками использования современные информационно-компьютерные средства при проектировании

ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи

Знать:

ПК-7.2/Зн2 Основные методы анализа информации

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации;

Владеть:

ПК-7.2/Нв2 Навыками подбора зеленых насаждений с учетом различных факторов

ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных

Знать:

ПК-7.3/Зн5 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных

Уметь:

ПК-7.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования

Владеть:

ПК-7.3/Нв3 Визуализацией цифровых данных (дизайн графиков и диаграмм) для графических пользовательских интерфейсов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.04.01 «Основы архитектурной фотограмметрии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)
7 семестр	108	3	18	34	20	Экзамен (36)
Всего	108	3	18	34	20	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

				а	ы	е	с
--	--	--	--	---	---	---	---

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение. Фотограмметрия и области ее применения.	6	2	4		УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ПК-3.1 ПК-3.2
Тема 1.1. Фотограмметрия и области ее применения.	6	2	4		
Раздел 2. Основные сведения из теории фотограмметрии.	32	8	16	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
Тема 2.1. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по одиночным снимкам.	8	2	4	2	
Тема 2.2. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по стереопаре снимков.	8	2	4	2	
Тема 2.3. Пространственная фототриангуляция.	8	2	4	2	
Тема 2.4. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объекта по снимкам.	8	2	4	2	
Раздел 3. Методы получения и фотограмметрической обработки информации, получаемой наземными съемочными системами.	30	6	14	10	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
Тема 3.1. Полевые работы при выполнении наземной стереофотограмметрической съемки.	14	2	6	6	
Тема 3.2. Методы фотограмметрической обработки наземных снимков объектов с целью создания обмерных чертежей и цифровых моделей архитектурных сооружений.	16	4	8	4	
Раздел 4. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами	4	2		2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

Тема 4.1. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами.	4	2		2	
Итого	72	18	34	20	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение. Фотограмметрия и области ее применения.

Тема 1.1. Фотограмметрия и области ее применения.

Архитектурная фотограмметрия. Задачи, решаемые архитектурной фотограмметрией. Краткий обзор истории развития архитектурной фотограмметрии.

Раздел 2. Основные сведения из теории фотограмметрии.

Тема 2.1. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по одиночным снимкам.

Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми съёмочными системами. Геометрические свойства снимков, получаемых кадровыми съёмочными системами. Системы координат кадрового снимка и объекта съёмки, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка.

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

Тема 2.2. Фотограмметрические методы определения координат точек объекта по стереопаре снимков.

Методы определения координат точек объекта по стереопарам снимков. 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 точек объекта по стереопаре снимков.

Тема 2.3. Пространственная фототриангуляция.

Построение и уравнивание маршрутных и блочных сетей фототриангуляции методами независимых моделей и связей. Точность построения сетей фототриангуляции.

Тема 2.4. 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 3. Методы получения и фотограмметрической обработки информации, получаемой наземными съёмочными системами.

Тема 3.1. Полевые работы при выполнении наземной стереофотограмметрической съёмки.

Фотограмметрическая калибровка цифровых съёмочных камер. Основные случаи стереофотограмметрической съёмки. Цифровые съёмочные камеры, применяемые в наземной фотограмметрии. Техническое проектирование наземной стереофотограмметрической съёмки. Полевые фотосъёмочные работы. Опорное геодезическое обоснование наземной стереофотограмметрической съёмки и методы его создания.

Тема 3.2. Методы фотограмметрической обработки наземных снимков объектов с целью создания обмерных чертежей и цифровых моделей архитектурных сооружений.

Особенности фотограмметрической обработки одиночных и стереопар наземных кадровых снимков. Особенности построения сетей фототриангуляции по наземным снимкам. Методы построения трехмерных векторных чертежей архитектурных объектов. Автоматические методы построения и реалистических моделей архитектурных объектов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

Раздел 4. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами

Тема 4.1. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами.

Принцип работы трехмерных лазерных сканеров. Основные типы трехмерных лазерных сканеров. Создание цифровых моделей поверхности и цифровых векторных моделей объекта по материалам трехмерного лазерного сканирования. Комплексное использование материалов лазерной сканерной съёмки и цифровой фотосъёмки для создания обмерных чертежей и цифровых моделей архитектурных сооружений.

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, 7 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 2. Основные сведения из теории фотограмметрии.

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 2.4. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объекта по снимкам.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми съёмочными системами?
2. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка?
3. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка?
4. Наблюдение и измерения стереопар цифровых изображений?
5. Основные методы фотограмметрической обработки одиночных снимков?
6. Технологическая последовательность обработки стереопар наземных снимков?

Раздел 3. Методы получения и фотограмметрической обработки информации, получаемой наземными съёмочными системами.

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 3.2. Методы фотограмметрической обработки наземных снимков объектов с целью создания обмерных чертежей и цифровых моделей архитектурных сооружений.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Основные случаи наземной стереофотограмметрической съёмки?
2. Основные требования к цифровой камере для целей фотограмметрической съёмки?

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

Раздел 4. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

Тема 4.1. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Принцип работы трехмерных лазерных сканеров?
2. Чем отличаются разные типы трехмерных лазерных сканеров?
3. Что из себя представляет цифровая модель поверхности?
4. Как создать цифровых векторных моделей объекта по материалам трехмерного лазерного сканирования?

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ПК-3.1 ПК-7.1 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-7.3

Вопросы/Задания:

1. Архитектурная фотограмметрия. Задачи, решаемые архитектурной фотограмметрией.
2. Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми съёмочными 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. Съёмочные 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 фотосъёмочных работ

19. Проектирование геодезических работ при съёмке 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 обработке 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. $m_p = 0.5$ pix.

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) 3072×2304 пикс и фокусным расстоянием $f = 3072$ пикс. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е. $m_p = 0.5$ пикс.

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 1 см, т.е. . Продольное перекрытие P_x возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D3100 с размером матрицы – 23.1×15.4 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. $m_p = 0.5$ пикс.

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 1 см, т.е. Продольное перекрытие P_x возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D3100 с размером матрицы – 23.1×15.4 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. $m_p = 0.5$ пикс.

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 1 см, т.е. Продольное перекрытие P_x возьмем равным 60%. Съемку предполагается выполнять цифровой камерой Nikon D3100 с размером матрицы – 23.1×15.4 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. $m_p = 0.5$ пикс.

$$m_x = m_y = m_p = \pm 0.01 \text{ мм}$$

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 30 м.

Съемку предполагается выполнять цифровой камерой SONY DSC-P200 с размером матрицы (формат снимка) 3072×2304 пикс и фокусным расстоянием $f = 3072$ пикс. Обработку снимков будем выполнять на цифровой фотограмметрической системе, обеспечивающей точность измерения продольных параллаксов порядка 0.5 пикселя, т.е. $m_p = 0.5$ пикс.

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

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 1 см, т.е. Продольное перекрытие P_x 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 1 см, т.е. Продольное перекрытие P_x 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 $mp = 0.5pix$.

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

35. Для того, чтобы построить стереоскопическую модель объекта, основным условием является следующие :
необходимо, чтобы объект был сфотографирован не менее, чем из ... точек пространства.

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

37. Как называется процесс, при котором определяются элементы внутреннего ориентирования съёмочной камеры и параметры дисторсии объектива:

1. Трансформирование
2. Кадрирование
3. Калибровка

38. Как называются точки с известными координатами и хорошо определяемые на снимках, которые используются для внешнего ориентирования фотограмметрических моделей.

39. Какова максимальная погрешность построения фотограмметрической модели после взаимного ориентирования снимков (в пикселях):

1. 1 пиксель
2. 2 пикселя
3. 3 пикселя

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

41. Основным свойством фотокамеры для получения обмерных чертежей по снимкам является

42. По каким данным невозможно построить трехмерную векторную модель объекта

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

43. Процесс преобразования изображения объекта на снимке из центральной проекции в ортогональную или требуемую проекцию называется

44. С какой предельной погрешностью (мм) необходимо создавать обзорные чертежи планов, разрезов, фасадов в масштабе 1:200 согласно ГОСТ Р 56905-2016 «Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия»

45. Сколько координат для одной точки на фасаде здания можно определить по одиночному снимку?

1. Одну: X
2. Две: XY
3. Три: XYZ

46. Способ фотограмметрической съемки, который применяется для фотографирования высотных сооружений:

1. Равнонаклонный
2. Равноотклоненный
3. Нормальный
4. Конвергентный

47. Фоточетрежи изготавливают по ...

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. зондирование" (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.