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 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ «Б1.В.04.02 ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОЙ ФОТОГРАММЕТРИИ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 07.03.04 Градостроительство

Направленность(профиль) подготовки: Градостроительное проектирование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 5 лет

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

Москва, 2023

Разработчики:

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 511

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	13.12.2022, № 3-22/23

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 материа-лов цифровой фотосъемки и наземного лазерного сканирования.;
- Показать основные фотограмметрические методы и технологии создания обмер-ных 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/Зн2 Знает о необходимости увязать архитектурные решения с требованиями строительных норм, правил и особенностями технологических процессов в строительстве

УК-2.1/Зн3 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.

УК-2.1/Зн4 Основные закономерности создания и функционирования объектов недвижимости

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Выделять важную и актуальную проблематику по исследуемой теме для достижения цели проекта

УК-2.1/Ум2 Увязывать архитектурные решения с требованиями строительных норм, правил и особенностями технологических процессов в строительстве

УК-2.1/Ум3 Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения

Владеть:

УК-2.1/Нв2 Навыком учитывать при выполнении архитектурных проектов требования строительных норм, правил и особенностей технологических процессов в строительстве

УК-2.1/Нв3 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-2.1/Нв4 Современными информационными технологиями для поиска и обработки информации об объектах недвижимости

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

Знать:

УК-2.2/Зн1 Специфику изучаемого материала с целью более профессионального установления взаимосвязи между исследуемыми объектами

УК-2.2/Зн2 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта

УК-2.2/Зн3 Основы государственной политики в области недвижимости

Уметь:

УК-2.2/Ум1 Выделить актуальные и необходимые для рассмотрения связи между исследуемыми процессами и явлениями

УК-2.2/Ум2 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

Владеть:

УК-2.2/Нв1 Навыками выявления связи между поставленными задачами для осуществления ожидаемого результата

УК-2.2/Нв2 Способностью к анализу проектных и технологических задач для выработки необходимого решения

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

Знать:

УК-2.3/Зн1 Специфику и особенности исследуемой проблематики для составления грамотного плана его реализации и выбора оптимального способа реализации

УК-2.3/Зн2 Этапы выполнения строительных работ, время выполнения которых в плане-графике ставится с учетом технологических процессов и последовательности выполнения

УК-2.3/Зн4 Методы, средства поиска, систематизации и обработки информации

Уметь:

УК-2.3/Ум2 Анализировать строительные процессы и проектирование вести с учетом плана-графика выполнения работ

УК-2.3/Ум3 Действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия

УК-2.3/Ум4 Подбирать необходимую нормативную и справочную документацию

Владеть:

УК-2.3/Нв2 Навыком при проектирование анализировать строительные процессы и учитывать план-график выполнения работ

УК-2.3/Нв3 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-2.3/Нв4 Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности

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

Знать:

УК-2.4/Зн1 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта

УК-2.4/Зн2 Основные понятия применяемые в строительстве, производительность труда в строительстве, основные документы регламентирующие строительство и качество выполнения СМР

УК-2.4/Зн3 Основы государственной политики в области недвижимости

Уметь:

УК-2.4/Ум1 Выделять имеющиеся для реализации проекта ресурсы и возможные ограничения с целью оптимального изучения проекта

УК-2.4/Ум2 Оценивать качество СМР с учетом действующих норм и проектных решений

Владеть:

УК-2.4/Нв1 Навыками анализа ресурсов для достижения поставленной задачи исследования и выявления ограничений в рамках правовых норм

УК-2.4/Нв2 Навыком работы с СП при ведение проектных работ и авторского надзора на объекте

УК-2.4/Нв3 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-2.5 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 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы

УК-2.5/Зн2 Знает о том, что проектные решения могут меняться в ходе ведения строительных работ с учетом объективных и субъективных причин

УК-2.5/Зн3 Основы государственной политики в области недвижимости

Уметь:

УК-2.5/Ум1 Оценивать решение поставленных задач по данному проекту в соответствии с запланированными результатами и корректировать, при необходимости, способы решения изучаемого проекта

УК-2.5/Ум2 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

Владеть:

УК-2.5/Нв1 Навыками оценивания и анализа результатов решения поставленной задачи с целью возможной корректировки при необходимости способа решения проблемы

УК-2.5/Нв2 Способностью выбирать оптимальный способ решения строительных задач и при необходимсти корретировать проект без потери качества архитектурных решений

УК-2.5/Нв3 Навыками, позволяющими определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-1 Способен осуществлять сбор и систематизацию информации для разработки градостроительной документации и сопутствующих исследований

ПК-1.2 Использует современные средства геоинформационных систем и информационно-коммуникационных технологий в области градостроительства

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Основные средства работы с геоинформационными системами

ПК-1.2/Зн2 Методы и приемы автомати-зированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей.

Уметь:

ПК-1.2/Ум1 Использовать геоинформационные системы в области градостроительства

ПК-1.2/Ум2 Использовать средства ав-томатизации архитектурного проектирования и компью-терного моделирования.

Владеть:

ПК-1.2/Нв1 Навыками применения информационных систем в градостроительстве и архитектуре

ПК-1.2/Нв2 Инструментами интеграции разнообразных методов при разработке проектных решений.

ПК-1.3 Оформляет графические и текстовые материалы, включая чертежи, планы, модели и макеты, пояснительные записки

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Что входит в архитектурный раздел проектной документации, включая чертежи, планы и пояснительные записки

ПК-1.3/Зн2 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитек-турных сооружений

Уметь:

ПК-1.3/Ум1 Оформлять графические и текстовые материалы по архитектурному разделу проектной документации

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Инновационными методами и технологиями архитектурного проектирования

ПК-3 Способен участвовать в проведении предпроектных исследований и подготовке данных для разработки градостроительной проектной документации применительно ко всем уровням территориальных градостроительных объектов

ПК-3.1 Определяет и использует необходимую проектную, нормативную, правовую, нормативно-техническую документацию для получения сведений, необходимых для разработки градостроительной 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 ма-териалов 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 архитек-турного раздела проектной документации

Владеть:

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

ПК-3.3 Анализирует опыт градостроительного проектирования, строительства и эксплуатации аналогичных объектов применительно ко всем уровням территориальных градостроительных объектов

Знать:

ПК-3.3/Зн1 Требования к основным типам зданий и сооружений, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта, особенностями участка, необходимости организации безбарьерной среды; нормативные, справочные, методические, реферативные источники получения информации в архитектурном проектировании; основные методы анализа информации

Уметь:

ПК-3.3/Ум1 Участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации; осуществлять анализ опыта проектирования, строительства и эксплуатации аналогичных объектов капитального строительства

Владеть:

ПК-3.3/Нв1 Навыками предпроектных исследований и подготовке данных для разработки градостроительной проектной документации применительно ко всем уровням территориальных градостроительных объектов.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.04.02 «Основы архитектурной фотограмметрии» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

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)
5 семестр	108	3	18	36	18	Экзамен (36)
Всего	108	3	18	36	18	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. 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-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.3
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-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.3
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 объ-екта по снимкам.	8	2	4	2	
Раздел 3. Методы получения и фотограмметрической обработки информации, получаемой наземными съемочными системами.	**30**	**6**	**16**	**8**	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.3
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	10	2	

Раздел 4. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами	**4**	**2**		**2**	ПК-3.1 ПК-3.3
Тема 4.1. Методы фотограмметрической обработки данных, получаемых наземными лазерными сканирующими системами.	4	2		2	
Итого	**72**	**18**	**36**	**18**	

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 фотограм-метрии.

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 съемочными системами. Геометрические свойства снимков, получаемых кадро-выми 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 объек-та по одиночному снимку.

Тема 2.2. 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 стереофото-грамметрических системах. Точность определения координат точек объекта по стереопаре снимков.

Тема 2.3. Пространственная фототриангуляция.

Построение и уравнивание маршрутных и блочных сетей фототриан-гуляции методами независимых моделей и связок. Точность построения сетей фототриангуляции.

Тема 2.4. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объ-екта по снимкам.

Методы цифрового трансформирования снимков в ортогональную проекцию. Создание фотопланов по перекрывающимся снимкам. Оценка точно-сти трансформированных изображений. Цифровое трансформирование наклон-ного снимка в горизонтальный снимок.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Контрольная работа

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

Тема 3.1. Полевые работы при выполнении наземной стереофотограмметрической съемки.

Фотограмметрическая калибровка цифровых съемочных камер. Ос-новные случаи стереофотограмметрической съёмки. Цифровые съёмочные ка-меры, применяемые в наземной фотограмметрии. Техническое проектирование наземной стереофотограмметрической съемки. Полевые фотосъемочные рабо-ты. Опорное геодезическое обоснование наземной стереофотограмметрической съемки 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 съемки и цифровой фотосъемки 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, 5 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-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 2.4. Цифровое трансформирование снимков. Методы создания фотопланов объ-екта по снимкам.
Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа
Вопросы/Задания:
1. Принципы построения изображений сни-маемых объектов кадровыми съемочными системами?
2. Элементы внутреннего и внешнего ориенти-рования кадрового снимка?
3. Элементы внутреннего и внешнего ориенти-рования кадрового снимка?
4. Наблюдение и измерения стереопар цифро-вых изображений?
5. Основные методы фотограмметрической об-работки одиночных снимков?
6. Технологическая последовательность обра-ботки стереопар наземных снимков?

Раздел 3. Методы получения и фотограмметрической обработки информации, получаемой наземными съемочными системами.
Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.3 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 стереофотограм-метрической съемки?
2. Основные требования к цифровой камере для целей фотограмметричекой съемки?
3. Основные критерии при расчете оптималь-ных параметров фотосъемки?

4. Виды геодезического опорного опорного обоснования при съемке архитектурных объектов?

5. Методы и технологии создания обмерных чертежей?

6. Принцип создания трехмерных векторных чертежей?

7. Особенности фотосъемки при создании реа-листических цифровых моделей объектов по наземным снимкам?

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

Контролируемые ИДК: ПК-3.1 ПК-3.3

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

5 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.3

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)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Основы архитектурной фотограмметрии» предполагает изучение материалов дисциплины на аудитор-ных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает раз-нообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.
Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать теоретические и практические навыки, обеспечить понимание теории фотограм-метрии в контексте использования ее на практике архитектурного проектирова-ния и реконструкции, более осознанно относиться к уровню своей профессио-нальной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельно-сти, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входя-щих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспе-чение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и воз-можностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.
При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и спис-ком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каж-дому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.
Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:
- Работа над конспектом лекции.
- Подготовка к практическому занятию.
- Подготовка к контрольной работе.
- Самостоятельное выполнение отдельных технологических процессов практических работ.
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставлен-ных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей програм-мы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лек-ции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официаль-ном Интернет-сайте Университета.
Следует обратить внимание на список основной и дополнительной лите-ратуры, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима

для самостоятельной работы обу-чающегося.
Виды и формы отработки пропущенных занятий
Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно выполнить ком-плекс заданий в свободное время в аудиториях кафедры Фотограмметрии. И предоставить отчет о выполненной работе.

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.