



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.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.В.ДВ.07.02 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ
СИСТЕМ»**

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: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Преподаватель кафедры Фотограмметрии Кочнева Д. А.

Преподаватель кафедры Фотограмметрии Смирнов Е. А.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен 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

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Знать:

УК-2.2/Зн4 Критерии определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения

УК-2.2/Зн8 Знает, что отдельные задачи архитектурного и градостроительного проектирования должны быть взаимосвязаны для создания целостного проектного решения

УК-2.2/Зн11 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования)

Уметь:

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

УК-2.2/Ум4 Определять связи между поставленными задачами и результатами от их решений

УК-2.2/Ум13 Выбирать инженерные системы для достижения оптимальных результатов

Владеть:

УК-2.2/Нв3 Навыком определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения

УК-2.2/Нв12 Навыками предварительного расчета для подбора необходимого оборудования

УК-2.2/Нв13 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-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;

ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации

ПК-7.1/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов

Уметь:

ПК-7.1/Ум4 Проводить пространственный анализ территории для выявления проблем (транспортных, экологических, социальных)

ПК-7.1/Ум5 Решать стандартные задачи в области картографии и геоинформатики с использованием информационно-коммуникационных технологий

Владеть:

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

ПК-7.1/Нв5 Приемами изучения территории и особенностей картографируемых явлений

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

Знать:

ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли)

ПК-7.2/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов

ПК-7.2/Зн12 Основные законодательные акты, положения и постановления регламентирующие работы с использованием зеленых насаждений

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;

ПК-7.2/Ум4 Находить и отбирать релевантные источники пространственных данных для обоснования конкретного архитектурного проекта

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования современные информационно-компьютерные средства при проектировании

ПК-7.2/Нв4 Навыками оценки качества пространственных данных

ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений;

ПК-7.3/Зн2 Основные методы анализа информации

ПК-7.3/Зн7 Современное ПО для технологий информационного моделирования, в т.ч. отечественных вендеров

Уметь:

ПК-7.3/Ум9 Применять нормативную документацию по контролю качества картографических и геоинформационных материалов

ПК-7.3/Ум10 Оценивать качество исходных материалов

ПК-7.3/Ум11 Участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации;

Владеть:

ПК-7.3/Нв7 Навыками итоговой обработки первичной информации, полученной в ходе полевых и камеральных изысканий географической направленности

ПК-7.3/Нв8 Оценка качества и применимости исходных материалов (картографических, справочно-статистических) для создания и обновления карт

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
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	Повышенный	ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн11 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования) УК-2.2/Зн4 Критерии определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения УК-2.2/Зн8 Знает, что отдельные задачи архитектурного и градостроительного проектирования должны быть взаимосвязаны для создание целостного проектного решения Уметь: УК-2.2/Ум1 Обсуждать со специалистами возможные решения, учитывающие и технологические процессы и необходимые данному проекту архитектурные решения УК-2.2/Ум13 Выбирать инженерные системы для достижения оптимальных результатов УК-2.2/Ум4 Определять связи между поставленными задачами и результатами от их решений Владеть: УК-2.2/Нв12 Навыками предварительного расчета для подбора необходимого оборудования УК-2.2/Нв13 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/Нв3 Навыком определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения

Базовый	ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн11 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования) УК-2.2/Зн4 Критерии определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения УК-2.2/Зн8 Знает, что отдельные задачи архитектурного и градостроительного проектирования должны быть взаимосвязаны для создание целостного проектного решения Уметь: УК-2.2/Ум1 Обсуждать со специалистами возможные решения, учитывающие и технологические процессы и необходимые данному проекту архитектурные решения УК-2.2/Ум13 Выбирать инженерные системы для достижения оптимальных результатов УК-2.2/Ум4 Определять связи между поставленными задачами и результатами от их решений
Пороговый	ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн11 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования) УК-2.2/Зн4 Критерии определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения УК-2.2/Зн8 Знает, что отдельные задачи архитектурного и градостроительного проектирования должны быть взаимосвязаны для создание целостного проектного решения

ПК-7 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций	Повышенный	ИДК 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; ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.1/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов Уметь: ПК-7.1/Ум4 Проводить пространственный анализ территории для выявления проблем (транспортных, экологических, социальных) ПК-7.1/Ум5 Решать стандартные задачи в области картографии и геоинформатики с использованием информационно-коммуникационных технологий Владеть: ПК-7.1/Нв1 Навыками использования современные информационно-компьютерные средства при проектировании ПК-7.1/Нв5 Приемами изучения территории и особенностей картографируемых явлений ИДК ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-7.2/Зн12 Основные законодательные акты, положения и постановления регламентирующие работы с использованием зеленых насаждений ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-7.2/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов 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; ПК-7.2/Ум4 Находить и отбирать релевантные источники пространственных данных для обоснования конкретного архитектурного проекта
--	-------------------	--

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования современные информационно-компьютерные средства при проектировании

ПК-7.2/Нв4 Навыками оценки качества пространственных данных

ИДК ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений;

ПК-7.3/Зн2 Основные методы анализа информации

ПК-7.3/Зн7 Современное ПО для технологий информационного моделирования, в т.ч. отечественных вендеров

Уметь:

ПК-7.3/Ум10 Оценивать качество исходных материалов

ПК-7.3/Ум11 Участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации;

ПК-7.3/Ум9 Применять нормативную документацию по контролю качества картографических и геоинформационных материалов

Владеть:

ПК-7.3/Нв7 Навыками итоговой обработки первичной информации, полученной в ходе полевых и камеральных изысканий географической направленности

ПК-7.3/Нв8 Оценка качества и применимости исходных материалов (картографических, справочно-статистических) для создания и обновления карт

Базовый	ИДК 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; ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.1/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов Уметь: ПК-7.1/Ум4 Проводить пространственный анализ территории для выявления проблем (транспортных, экологических, социальных) ПК-7.1/Ум5 Решать стандартные задачи в области картографии и геоинформатики с использованием информационно-коммуникационных технологий ИДК ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-7.2/Зн12 Основные законодательные акты, положения и постановления регламентирующие работы с использованием зеленых насаждений ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-7.2/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов 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; ПК-7.2/Ум4 Находить и отбирать релевантные источники пространственных данных для обоснования конкретного архитектурного проекта ИДК ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-7.3/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений;
---------	---

	ПК-7.3/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.3/Зн7 Современное ПО для технологий информационного моделирования, в т.ч. отечественных вендеров Уметь: ПК-7.3/Ум10 Оценивать качество исходных материалов ПК-7.3/Ум11 Участвовать в сводном анализе исходных данных, данных заданий на проектирование объекта капитального строительства, данных задания на разработку архитектурного раздела проектной документации; ПК-7.3/Ум9 Применять нормативную документацию по контролю качества картографических и геоинформационных материалов
Пороговый	ИДК 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; ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.1/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов ИДК ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-7.2/Зн12 Основные законодательные акты, положения и постановления регламентирующие работы с использованием зеленых насаждений ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-7.2/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов ИДК ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-7.3/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений; ПК-7.3/Зн2 Основные методы анализа информации

		ПК-7.3/Зн7 Современное ПО для технологий информационного моделирования, в т.ч. отечественных вендеров
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн11 Знает источники информации для архитектурно-строительной деятельности (нормативная база, кадастровые данные, технические регламенты, историко-культурные исследования) УК-2.2/Зн8 Знает, что отдельные задачи архитектурного и градостроительного проектирования должны быть взаимосвязаны для создание целостного проектного решения УК-2.2/Зн4 Критерии определения связей между поставленными задачами и ожидаемых результатов их решения ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.1/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений; ПК-7.1/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи ПК-7.2/Зн12 Основные законодательные акты, положения и постановления регламентирующие работы с использованием зеленых насаждений ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-7.2/Зн5 Современные методы сбора, обработки и систематизации данных с использованием цифровых инструментов ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных ПК-7.3/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.3/Зн1 Основные фотограмметрические технологии создания обмерных чертежей и реалистических трехмерных цифровых моделей архитектурных сооружений; ПК-7.3/Зн7 Современное ПО для технологий информационного моделирования, в т.ч. отечественных вендеров
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Просмотр выполненных работ

Промежуточная аттестация	Зачет
--------------------------	-------

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	УК-2.2	Практическая работа	Зачет
2	Нормативно-правовые аспекты использования БАС	УК-2.2 ПК-7.1	Практическая работа	Зачет
3	Планирование аэрофотосъемки	ПК-7.1 ПК-7.2	Практическая работа	Зачет
4	Автоматизированная фотограмметрическая обработка данных с БВС	ПК-7.2 ПК-7.3	Практическая работа	Зачет
5	Основы ручного и автоматизированного пилотирования БВС	ПК-7.1 ПК-7.3	Просмотр выполненных работ	Зачет

5. 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: Зачет, 5 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: УК-2.2

Тема 1.1. Введение в технологию использования БАС в геодезии, картографии и архитектурной фотограмметрии.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Раздел 2. Нормативно-правовые аспекты использования БАС

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 УК-2.2

Тема 2.1. Нормативно-правовые документы для использования БАС в целях аэрофототопографической съемки и трёхмерного моделирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Раздел 3. Планирование аэрофотосъёмки

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2

Тема 3.1. Разработка полётного задания для аэрофотосъёмки с целью картографирования местности

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Тема 3.2. Разработка полётного задания для аэрофотосъёмки с целью трёхмерного моделирования зданий

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Раздел 4. Автоматизированная фотограмметрическая обработка данных с БВС

Контролируемые ИДК: ПК-7.2 ПК-7.3

Тема 4.1. Автоматизированная фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъёмки

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Раздел 5. Основы ручного и автоматизированного пилотирования БВС

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.3

Тема 5.1. Базовые навыки ручного и автоматизированного пилотирования БВС и выполнение виртуального полётного задания

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-2.2 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

Вопросы/Задания:

1. Какие основные компоненты входят в состав БАС и какие функции выполняет каждый из них?
2. В каких задачах архитектурного проектирования могут использоваться материалы аэрофотосъёмки?
3. Какие организационные и правовые требования необходимо проверить до выполнения аэрофотосъёмки с использованием БАС?
4. Какие параметры БАС и условия выполнения полёта влияют на порядок его подготовки и проведения?
5. Как выбор высоты полёта и параметров камеры влияет на пространственное разрешение создаваемого ортофотоплана?
6. Для чего при маршрутной аэрофотосъёмке назначают продольное и поперечное перекрытие снимков?

7. Почему для создания трёхмерной модели здания недостаточно только надирной съёмки?

8. Как расстояние до фасада, угол наклона камеры и перекрытие кадров влияют на полноту и качество 3D-модели?

9. Какие основные этапы включает автоматизированная фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъёмки?

10. В чём различие между ортофотопланом, цифровой моделью рельефа и текстурированной трёхмерной моделью?

11. Какие действия входят в предполётную подготовку БВС перед выполнением полётного задания?

12. Чем ручное пилотирование отличается от автоматизированного полёта по заранее заданному маршруту?