



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

Геодезический факультет
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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«ФТД.01 ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Управление производственно-технологическими процессами в геодезии и дистанционном зондировании

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 1 з.е.
в академических часах: 36 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Фотограмметрии Смирнов А.
В.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

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

ПК-1 Способен управлять производственно-технологическими процессами топографо-геодезических работ

ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ

Знать:

ПК-1.1/Зн11 Требования к организации аэрофотосъемочного процесса

ПК-1.1/Зн12 Основы фотограмметрии

ПК-1.1/Зн13 Устройство беспилотных воздушных систем

Уметь:

ПК-1.1/Ум11 Осуществлять первичный контроль исходных материалов

ПК-1.1/Ум12 Создавать цифровые модели рельефа, ортофотопланы, трехмерные модели местности и цифровые топографические планы

ПК-1.1/Ум13 Применять средства вычислительной техники для оптимизации фотограмметрических процессов

Владеть:

ПК-1.1/Нв12 Выполнением комплекса операций для фотограмметрической обработки аэрофотоснимков по созданию и обновлению топографических, кадастровых и иных карт и планов для решения прикладных задач.

ПК-1.2 Управление бизнес-процессами, материальными и финансовыми потоками, информационными ресурсами с учетом рисков, присущих этим процессам, при производстве топографо-геодезических работ

Знать:

ПК-1.2/Зн10 Потребности внутреннего и мирового рынка в геопространственных данных, услугах и технологиях по тематике ДЗЗ, в том числе с помощью БВС

ПК-1.2/Зн11 Передовые средства, методы и программное обеспечение для выполнения работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии

Уметь:

ПК-1.2/Ум10 Осваивать и внедрять в производство передовые методы и технологии дистанционного зондирования и фотограмметрии и программное обеспечение для получения и обработки изображений

ПК-1.2/Ум11 Контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ

Владеть:

ПК-1.2/Нв10 Навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

ПК-1 Способен управлять производственно-технологическими процессами топографо-геодезических работ	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн11 Требования к организации аэрофотосъемочного процесса ПК-1.1/Зн12 Основы фотограмметрии ПК-1.1/Зн13 Устройство беспилотных воздушных систем Уметь: ПК-1.1/Ум11 Осуществлять первичный контроль исходных материалов ПК-1.1/Ум12 Создавать цифровые модели рельефа, ортофотопланы, трехмерные модели местности и цифровые топографические планы ПК-1.1/Ум13 Применять средства вычислительной техники для оптимизации фотограмметрических процессов Владеть: ПК-1.1/Нв12 Выполнением комплекса операций для фотограмметрической обработки аэрофотоснимков по созданию и обновлению топографических, кадастровых и иных карт и планов для решения прикладных задач. ИДК ПК-1.2 Управление бизнес-процессами, материальными и финансовыми потоками, информационными ресурсами с учетом рисков, присущих этим процессам, при производстве топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.2/Зн10 Потребности внутреннего и мирового рынка в геопространственных данных, услугах и технологиях по тематике ДЗЗ, в том числе с помощью БВС ПК-1.2/Зн11 Передовые средства, методы и программное обеспечение для выполнения работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии Уметь: ПК-1.2/Ум10 Осваивать и внедрять в производство передовые методы и технологии дистанционного зондирования и фотограмметрии и программное обеспечение для получения и обработки изображений ПК-1.2/Ум11 Контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ Владеть: ПК-1.2/Нв10 Навыками составления плана распределения трудовых и материально-технических ресурсов.
--	-------------------	---

Базовый	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн13 Устройство беспилотных воздушных систем ПК-1.1/Зн12 Основы фотограмметрии ПК-1.1/Зн11 Требования к организации аэрофотосъемочного процесса Уметь: ПК-1.1/Ум13 Применять средства вычислительной техники для оптимизации фотограмметрических процессов ПК-1.1/Ум12 Создавать цифровые модели рельефа, ортофотопланы, трехмерные модели местности и цифровые топографические планы ПК-1.1/Ум11 Осуществлять первичный контроль исходных материалов ИДК ПК-1.2 Управление бизнес-процессами, материальными и финансовыми потоками, информационными ресурсами с учетом рисков, присущих этим процессам, при производстве топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.2/Зн11 Передовые средства, методы и программное обеспечение для выполнения работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.2/Зн10 Потребности внутреннего и мирового рынка в геопространственных данных, услугах и технологиях по тематике ДЗЗ, в том числе с помощью БВС Уметь: ПК-1.2/Ум10 Осваивать и внедрять в производство передовые методы и технологии дистанционного зондирования и фотограмметрии и программное обеспечение для получения и обработки изображений ПК-1.2/Ум11 Контролировать распределение трудовых и материально-технических ресурсов по участкам производства работ
Пороговый	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн12 Основы фотограмметрии ПК-1.1/Зн13 Устройство беспилотных воздушных систем ПК-1.1/Зн11 Требования к организации аэрофотосъемочного процесса

		ИДК ПК-1.2 Управление бизнес-процессами, материальными и финансовыми потоками, информационными ресурсами с учетом рисков, присущих этим процессам, при производстве топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.2/Зн11 Передовые средства, методы и программное обеспечение для выполнения работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.2/Зн10 Потребности внутреннего и мирового рынка в геопространственных данных, услугах и технологиях по тематике ДЗЗ, в том числе с помощью БВС
--	--	---

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн12 Основы фотограмметрии ПК-1.1/Зн11 Требования к организации аэрофотосъемочного процесса ПК-1.1/Зн13 Устройство беспилотных воздушных систем ПК-1.2 Управление бизнес-процессами, материальными и финансовыми потоками, информационными ресурсами с учетом рисков, присущих этим процессам, при производстве топографо-геодезических работ ПК-1.2/Зн11 Передовые средства, методы и программное обеспечение для выполнения работ в области дистанционного зондирования, аэрофототопографии и фотограмметрии ПК-1.2/Зн10 Потребности внутреннего и мирового рынка в геопространственных данных, услугах и технологиях по тематике ДЗЗ, в том числе с помощью БВС
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Коллоквиум Письменный опрос
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Специальная дисциплина 1	ПК-1.1 ПК-1.2	Коллоквиум Письменный опрос	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, 4 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Специальная дисциплина 1

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 1.1. Организация аэрофотосъемочного процесса

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Перечень документов для организации аэрофотосъемочного процесса?
2. При каких условиях погоды нельзя проводить аэрофотосъемку местности?
3. Что такое эшелон полета?
4. Требования к геометрии маршрутов и снимков при аэрофотосъемке.
5. Минимальное количество опорных точек и их рекомендованное расположение.

Тема 1.2. Состав и особенности эксплуатации беспилотной авиационной системы

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что входит в состав аэрофотоустановки?
2. Перечислить типы БВС.
3. Отличие БВС от пилотируемых аппаратов.
4. Перечислить условия старта и посадки БВС в зависимости от типа.
5. Назвать основные требования к обслуживанию БВС.
6. Назвать основной недостаток камер на БВС.

Тема 1.3. Фотограмметрическая обработка. Ориентирование аэрофотоснимков

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Определение внутреннего ориентирования снимков. Элементы внутреннего ориентирования.
2. Определение взаимного ориентирования снимков. Элементы взаимного ориентирования.

3. Определение внешнего ориентирования снимков. Элементы внешнего ориентирования.

4. Принцип построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции методом независимых моделей.

5. Принцип построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции методом связок.

6. В чем заключается самокалибровка камеры?

7. Обратная фотограмметрическая засечка.

8. Прямая двойная фотограмметрическая засечка.

Тема 1.4. Построение цифровой модели поверхности и рельефа, создание текстурированной трехмерной модели местности

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Принцип цифрового описания поверхности точками.

2. Триангуляция и интерполяция.

3. Влияние угла засечки на точность высотной координаты точки на стереопаре снимков.

4. Принцип построения матрицы высот.

5. Принцип фильтрации модели поверхности при создании цифровой модели рельефа.

6. Что такое полигональная текстурированная трехмерная модель местности?

7. Обратные склоны в трехмерном моделировании.

Тема 1.5. Ортотрансформирование, истинный ортофотоплан

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Цифровое трансформирование снимков в ортогональную проекцию.

2. Особенности цифрового трансформирования снимков застроенных территорий.

3. Создание цифровых фотопланов по перекрывающимся снимкам.

4. Оценка точности цифровых фотопланов.

5. Принцип построения истинного ортофотоплана.

Тема 1.6. Создание цифровых топографических планов по аэрофотоснимкам

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Что такое классификатор карты?

2. Принцип стереовекторизации.

3. Отличие оцифровки снимков в стерео и по ортофотоплану.

4. Назвать основные геоинформационные системы для создания карт и планов.

5. Перечислить масштабный ряд планов и карт.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Перечень документов для организации аэрофотосъемочного процесса?

2. При каких условиях погоды нельзя проводить аэрофотосъемку местности?

3. Что такое эшелон полета?
4. Требования к геометрии маршрутов и снимков при аэрофотосъемке.
5. Минимальное количество опорных точек и их рекомендованное расположение.
6. Что входит в состав аэрофотоустановки?
7. Перечислить типы БВС.
8. Перечислить типы БВС.
9. Перечислить условия старта и посадки БВС в зависимости от типа.
10. Назвать основные требования к обслуживанию БВС.
11. Назвать основной недостаток камер на БВС.
12. Определение внутреннего ориентирования снимков. Элементы внутреннего ориентирования.
13. Определение взаимного ориентирования снимков. Элементы взаимного ориентирования.
14. Определение внешнего ориентирования снимков. Элементы внешнего ориентирования.
15. Принцип построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции методом независимых моделей.
16. Принцип построения сетей маршрутной и блочной фототриангуляции методом связок.
17. В чем заключается самокалибровка камеры?
18. Обратная фотограмметрическая засечка.
19. Прямая двойная фотограмметрическая засечка.
20. Принцип цифрового описания поверхности точками.
21. Триангуляция и интерполяция.
22. Влияние угла засечки на точность высотной координаты точки на стереопаре снимков.
23. Принцип построения матрицы высот.
24. Принцип фильтрации модели поверхности при создании цифровой модели рельефа.

25. Что такое полигональная текстурированная трехмерная модель местности?
26. Обратные склоны в трехмерном моделировании.
27. Цифровое трансформирование снимков в ортогональную проекцию.
28. Особенности цифрового трансформирования снимков застроенных территорий.
29. Создание цифровых фотопланов по перекрывающимся снимкам.
30. Оценка точности цифровых фотопланов.
31. Принцип построения истинного ортофотоплана.
32. Что такое классификатор карты?
33. Принцип стереовекторизации.
34. Отличие оцифровки снимков в стерео и по ортофотоплану.
35. Назвать основные геоинформационные системы для создания карт и планов.
36. Перечислить масштабный ряд планов и карт.