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

Геодезический факультет
Кафедра аэрокосмических съемок

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ФТД.01 ОСНОВЫ РАБОТЫ С БЕСПИЛОТНЫМИ АППАРАТАМИ МАЛОГО КЛАССА»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент кафедры Аэрокосмических съемок, к.т.н. Дрыга Д. О.

Старший преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок
Мочалов А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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

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 - получение теоретических знаний о современных беспилотных авиационных системах (БАС) для выполнения аэрофототопографической съёмки местности с целью создания крупномасштабных карт и планов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о современных системах и технологиях беспилотных авиационных системах, особенностях их применения, основных этапах выполнения работ по аэросъёмке с борта БВС различных территорий и обработки материалов съёмок и значении в процессе решения картографических, экологических, кадастровых и других задач, связанных с использованием пространственных данных и моделей местности, а также формирование целостного представления широкого использования БАС в научных, и прикладных задачах;
- освоение навыков оценки снимков с борта БВС по пространственному, спектральному, временному, радиометрическому разрешению и применения различных методов обработки разно-сенсорной, разнотипной информации, получаемой в результате сверх крупномасштабной аэрофотосъёмки, для геоинформационного моделирования различных типов местности;
- получение компетенций, основанных на применении современных моделей и технологий на основе БВС, обеспечивающих выбор оптимальных материалов ДДЗ для тематического картографирования, географических, экологических, коммуникационных и др. исследований и выполнения проектов в интересах устойчивого управления и развития территорий;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно алгоритмам применения различных техники и технологий воздушных съёмок, результатов обработки различных видов аэроснимков при решении типовых и многоцелевых комплексных задач, основанных на использовании получаемых пространственных данных и информации, в коммерческой и некоммерческой сферах, при организации и реализации картографических, коммуникационных, геоинформационных и других проектов..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-8 Способен разрабатывать и руководить внедрением проектных решений в сфере профессиональной деятельности

ПК-8.1 Организовывает и управляет проектами производства наземной и аэрокосмической съемки

Знать:

ПК-8.1/Зн2 Основные типы и классы БВС, используемых при аэрофотосъёмке местности

Уметь:

ПК-8.1/Ум1 Осуществлять обоснованный выбор БАС, для получения различных данных дистанционного съёмок, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-8.1/Нв1 Методами сбора, обработки и интерпретации пространственной и сопутствующей информации, имеющей значения для подготовки и реализации индивидуальных и коллективных проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-8.2 Руководит персоналом подразделения

Знать:

ПК-8.2/Зн2 Навыками использования современных информационных (ГИС-) технологий для поиска, обработки и анализа пространственной информации, основанной на результатах аэрокосмических и съёмок

Уметь:

ПК-8.2/Ум2 Обработки данных воздушных съёмок с борта БВС и других видов съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

Владеть:

ПК-8.2/Нв2 Управления пространственной и связанной с ней информацией с целью обеспечения качественной подготовки и реализации проектов в профессиональной деятельности

ПК-8.3 Разрабатывает методы и технологии повышения точности дистанционного зондирования и фотограмметрической обработке

Знать:

ПК-8.3/Зн1 Методы и средства получения, систематизации и обработки снимков местности, получаемых с применением БАС

Уметь:

ПК-8.3/Ум1 Планировать процессы и этапы предварительной, тематической и специализированной (в первую очередь фотограмметрической) обработки данных воздушных съёмок с борта БВС и других видов съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

Владеть:

ПК-8.3/Нв1 Навыками использования современных информационных (ГИС-) технологий для поиска, обработки и анализа пространственной информации, основанной на результатах аэрокосмических и съёмок

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) ФТД.01 «Основы работы с беспилотными аппаратами малого класса» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

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

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лабораторные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	72	2	36	36	Зачет
Всего	72	2	36	36	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основы применения беспилотных авиационных систем (БВС)	**16**	**10**	**6**	ПК-8.1 ПК-8.3
Тема 1.1. Классификация и устройство БВС малого класса	4	2	2	
Тема 1.2. Применение БВС в геодезии, картографии, кадастре и экологическом мониторинге	4	2	2	
Тема 1.3. Основы ручного и полуавтоматического пилотирования БВС	8	6	2	
Раздел 2. Нормативно-правовые аспекты проведения аэрофотосъемочных работ с использованием БВС	**14**	**6**	**8**	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
Тема 2.1. Законодательство и стандарты РФ в области эксплуатации БВС	6	2	4	
Тема 2.2. Регистрация БВС. Получение разрешений на проведение аэрофотосъемочных работ	8	4	4	
Раздел 3. Технология аэрофотосъёмочных работ с применением БВС	**20**	**10**	**10**	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
Тема 3.1. Составление технического проекта и расчет параметров съемки	8	4	4	
Тема 3.2. Создание проекта наземного съемочного обоснования	4	2	2	
Тема 3.3. Разработка полетного задания с помощью инструментов полуавтоматического пилотирования БВС	8	4	4	
Раздел 4. Обработка и анализ данных аэрофотосъёмки	**22**	**10**	**12**	ПК-8.1 ПК-8.3

Тема 4.1. Изучение ПО предварительной и фотограмметрической обработки	6	2	4	
Тема 4.2. Контроль качества полученных материалов	10	6	4	
Тема 4.3. Подготовка итогового отчёта	6	2	4	
Итого	**72**	**36**	**36**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основы применения беспилотных авиационных систем (БВС)

Тема 1.1. Классификация и устройство БВС малого класса

Изучение принципов классификации БВС (мультироторные, самолетного типа, гибридные) по массе, назначению, дальности полета. Конструкция типового БВС: рама, силовая установка (двигатели, пропеллеры), система питания (аккумуляторы), полетный контроллер, системы навигации (GPS/ГЛОНАСС), система передачи телеметрии и управления. Полезная нагрузка: типы съемочной аппаратуры (Фотокамеры, мультиспектральные камеры, лидары).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос

Тема 1.2. Применение БВС в геодезии, картографии, кадастре и экологическом мониторинге

Обзор практических задач, решаемых с помощью БВС: создание ортофотопланов и цифровых моделей рельефа/местности (ЦМР/ЦММ) для картографирования; обновление кадастровых карт и выявление незарегистрированных объектов; мониторинг состояния сельскохозяйственных земель, лесных массивов, водных объектов; обнаружение несанкционированных свалок.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.3. Основы ручного и полуавтоматического пилотирования БВС

Практическое освоение навыков управления БВС на тренажере и/или в полевых условиях (на открытой безопасной территории). Изучение основ безопасности полетов. Работа с наземной станцией управления (НСУ): калибровка систем, настройка параметров полета. Выполнение простейших маневров (взлет, посадка, движение по курсу, зависание). Освоение режимов полуавтоматического пилотирования (удержание высоты, позиционирование по GPS, возврат в точку старта).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Нормативно-правовые аспекты проведения аэрофотосъемочных работ с использованием БВС

Тема 2.1. Законодательство и стандарты РФ в области эксплуатации БВС

Изучение ключевых документов: Воздушный кодекс РФ (ред. 2024), Федеральные правила использования воздушного пространства, Приказы Минтранса и Росавиации. Требования к эксплуатантам БВС. Ограничения по полетам (запретные зоны, высотные ограничения для полетов без разрешения). Основные ГОСТы, регламентирующие процессы аэрофотосъемки.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Регистрация БВС. Получение разрешений на проведение аэрофотосъемочных работ

Практический разбор процедуры регистрации БВС в Федеральном агентстве воздушного транспорта (Росавиация). Подача уведомлений о полетах через Единую систему организации воздушного движения (ЕС ОрВД). Алгоритм получения разрешения на полеты в контролируемом воздушном пространстве. Особенности проведения работ в городской черте и вблизи объектов инфраструктуры.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Технология аэрофотосъёмочных работ с применением БВС

Тема 3.1. Составление технического проекта и расчет параметров съемки

Разработка технического проекта как основного документа, определяющего цели, задачи и параметры съемки. Расчет высоты полета исходя из требуемого разрешения (GSD). Определение продольного и поперечного перекрытия снимков. Расчет базиса фотографирования, количества снимков и общей протяженности маршрутов.
.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.2. Создание проекта наземного съемочного обоснования

Изучение методов и средств планово-высотного привязывания материалов аэрофотосъемки. Разработка схемы размещения опорных точек (ОТ) на местности. Выбор типа центров (естественные, искусственные) и методов их координатного обеспечения (GPS-спутниковые измерения, тахеометрическая съемка).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос

Тема 3.3. Разработка полетного задания с помощью инструментов полуавтоматического пилотирования БВС

Изучение инструментов планирования полётного задания. Разработка схемы маршрутов и выбор площадок старта/посадки с учётом рельефа, препятствий, зон ограничений/запретов и параметров съемки.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос

Раздел 4. Обработка и анализ данных аэрофотосъёмки

Тема 4.1. Изучение ПО предварительной и фотограмметрической обработки

Знакомство с интерфейсом и базовым функционалом программ для фотограмметрической обработки (Agisoft Metashape, Pix4Dmatic, ContextCapture). Основные этапы workflow: импорт данных, выравнивание снимков, построение облака точек, создание цифровой модели местности (ЦММ) и ортофотоплана.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.2. Контроль качества полученных материалов

Методы оценки точности и качества результатов фотограмметрической обработки. Анализ точности выравнивания камер. Визуальный контроль ортофотоплана на наличие дефектов (дыры, артефакты). Оценка точности привязки по опорным точкам. Сравнение с данными эталонных измерений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.3. Подготовка итогового отчёта

Студент подготавливает итоговый технический отчет по всему циклу выполненных работ (от планирования до контроля качества) на основе данных, полученных в предыдущих практических работах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Защита работ

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: Зачет, 3 семестр.

Выполнение всех работ является обязательным для всех обучающихся. Студенты, не выполнившие в полном объёме все эти работы, не допускаются кафедрой к сдаче зачёта. Итоговый контроль по курсу: для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачёт.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы применения беспилотных авиационных систем (БВС)

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-8.3

Тема 1.1. Классификация и устройство БВС малого класса

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. По каким основным признакам классифицируются беспилотные авиационные системы?
2. Опишите составные части мультироторного БВС и их назначение.
3. Что входит в понятие "полезная нагрузка" БВС и какие типы съемочной аппаратуры наиболее распространены?
4. Каковы преимущества и недостатки БВС самолетного типа по сравнению с мультироторными?

Тема 1.2. Применение БВС в геодезии, картографии, кадастре и экологическом мониторинге

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Получение задания на АФС и подбор исходных картографических материалов на объект съёмки

Тема 1.3. Основы ручного и полуавтоматического пилотирования БВС

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение границ объекта съемки – участка съёмки, рекогносцировка ситуации и изучение территории.

Раздел 2. Нормативно-правовые аспекты проведения аэрофотосъемочных работ с использованием БВС

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

Тема 2.1. Законодательство и стандарты РФ в области эксплуатации БВС

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Составление технического задания (ТЗ) на аэросъемочные работы

Тема 2.2. Регистрация БВС. Получение разрешений на проведение аэрофотосъемочных работ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Подготовка документов для получения разрешение на использование воздушного пространства (ИВП)

Раздел 3. Технология аэрофотосъёмочных работ с применением БВС

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

Тема 3.1. Составление технического проекта и расчет параметров съемки

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка стоимости работ и рентабельности работ

Тема 3.2. Создание проекта наземного съемочного обоснования

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Определение характеристик летно-съёмочного оборудования

Тема 3.3. Разработка полетного задания с помощью инструментов полуавтоматического пилотирования БВС

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Разработка полетного задания с помощью инструментов полуавтоматического пилотирования БВС

Раздел 4. Обработка и анализ данных аэрофотосъёмки

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-8.3

Тема 4.1. Изучение ПО предварительной и фотограмметрической обработки

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет аэрофотосъемочных параметров, составление паспорта аэрофотосъемки (утверждение его Заказчиком).

Тема 4.2. Контроль качества полученных материалов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Составление проекта планово-высотного обоснования

Тема 4.3. Подготовка итогового отчёта

Форма контроля/оценочное средство: Защита работ

Вопросы/Задания:

1. Подготовка и координирование пунктов планово-высотного обоснования АФС
2. Проведение аэрофотосъёмочных работ
3. Фотографическая оценка качества полученных аэрофотографических материалов
4. Фотограмметрическая оценка качества, полученных аэрофотографических материалов

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3

Вопросы/Задания:

1. Параметры при топографической аэрофотосъёмки с БАС.

2. Масштаб и перекрытия Определение беспилотной аэросистемы – краткий история становления.

3. Структура системы БАС. Наземный и воздушный сегменты. Способы обмена и передачи данных съёмки.

4. Беспилотные летательные аппараты как составная часть аэрокосмической системы дистанционного зондирования.

5. Классификация БАС.

6. Сопоставительный анализ БАС используемых для АФС.

7. Основные форматы хранения данных съёмки с БАС.

8. Что такое линейное разрешение снимков с БАС.

9. Факторы, влияющие на пространственное разрешение снимков с БАС.

10. Фотографические системы БАС, отличия от ЦАФА пилотируемых ЛА.

11. Что такое конвергентная стереосъемка?

12. Для исследования каких объектов целесообразно сочетание съемки в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне?

13. Зачем применяют гиперспектральную съемку?

14. Основные задачи наземных комплексов БАС.

15. Основные аэросъёмочные аэроснимков, высота фотографирования и их взаимосвязь на результаты обработки снимков БАС.

16. Методы определения высоты полёта БАС - носителя аэросъёмочной аппаратуры.

17. Аэродинамические параметры БАС вертолетного и самолетного типа и предъявляемые к ним требования.

18. Этапы и состав комплекса аэрофотосъёмочных работ с использованием БАС.

19. Специальное (дополнительное) аэросъёмочное оборудование БАС.

20. Состав беспилотных аэросистемы для топографической съёмки.

21. Области применения результатов съёмки с БАС.

22. Классификация беспилотных летательных аппаратов, применяемых для выполнения съёмки местности..

23. Блок-схема типичной беспилотной аэросистемы, используемой для аэрофотосъёмки.

24. Съёмочное оборудование, применяемое в беспилотных аэросистемах.

25. Виды и назначение дополнительного оборудования, применяемого в беспилотных аэросъёмочных системах.

26. Преимущества и недостатки беспилотных аэросъёмочных систем.

27. Российские беспилотные летательные аппараты.

28. Беспилотный аэросъёмочный комплекс «Птеро»: состав и варианты применения.

29. Беспилотные летательные аппараты для МЧС: характеристики и применения.

30. Технологические этапы аэросъёмочных работ с применением беспилотных аэросъёмочных систем.

31. Зарубежные беспилотные летательные аппараты: виды, назначение и возможности применения.

32. Основные критерии выбора программного обеспечения для обработки материалов съёмок, полученных с борта БАС

33. Варианты представления результатов обработки данных БАС.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Биард У., МакЛэйн У.; перевод А. И. Демьяников. - Малые беспилотные летательные аппараты - Москва: Техносфера, 2015. - 312 с. - 978-5-94836-393-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/36871.html - Режим доступа: по подписке

2. Изложены теория одиночного и пары снимков, фототриангуляция. Рассмотрены вопросы проективной фотограмметрии и автоматизации фотограмметрических измерений, выполняемых по цифровым изображениям, создания цифровых моделей поверхности рельефа, местности и ортофотопланов, воздушное и наземное лазерное сканирование, фотограмметрические методы обработки изображений, полученных сканерными съемочными системами, технология аэрофототопографической съемки, а также вопросы наземной фотограмметрии. Для студентов геодезических вузов и инженерно-технических работников аэрогеодезического производства.

3. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования / У.Г. Рис. - 2-е изд. - Издательство Техносфера, 2006. - 336с - 5-94836-094-6. - Текст: непосредственный.

4. Фетисов В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура: учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 132 с. - 978-5-507-50513-5. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/441680 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Воздушный кодекс Российской Федерации / Воздушный кодекс Российской Федерации - Саратов: Вузовское образование, 2024. - 80 с. - 978-5-4487-0947-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/136939.html - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. https://www.garant.ru - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

1. http://jr.rse.cosmos.ru - Электронная версия журнала “Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса”
2. https://gisinfo.ru/ - Сайт ЗАО КБ "Панорама". Видеоуроки.
3. http://www.geoprofi.ru - Журнал «Геопрофи»
4. https://www.miigaik.ru/library/ - электронная библиотека МИИГАиК
5. https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts/catalognational - Каталог национальных стандартов

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;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

DJI Mavic Mini - 3 шт.
DJIVavic 2 Pro - 1 шт.
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.
Люксметр - 1 шт.
Меловая доска - 1 шт.
Мультиспектральная камера МСК-4 - 1 шт.
Объективы для Canon 2000D - 2 шт.
Осветительное оборудование - 0 шт.
Поворотный стол - 1 шт.
Сканер - 1 шт.
Цифровые фотоаппараты Canon 2000D Kit - 10 шт.
Штативы Manfrotto - 10 шт.

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 14 шт.

Меловая доска - 1 шт.

Проектор - 1 шт.

Сканер - 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;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

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.