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
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОДЕЗИИ И ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
«Б1.О.02.03 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ»

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): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Старший преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок
Серебряков С. А.

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	18.03.2025, № 2

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 - заключается в получении и развитии теоретических знаний о системах и методах современных технологий дистанционного зондирования и выполнения аэрокосмических съёмок, предпосылках, истории и перспективах их разработки и совершенствования, оценке эффективности выбора той или иной съёмочной аппаратуры и/или технологии с последующим применением в профессиональной сфере, а также практических навыков, необходимых для решения прикладных задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать понятия о современных системах и технологиях аэрокосмических съёмок, особенностях их применения, основных этапах выполнения работ по аэрокосмической съёмке ;
- освоить навыки оценки аэро- и космических снимков по пространственному, спектральному, временному, радиометрическому разрешению ;
- получить компетенции, основанные на применении современных техник и технологий аэрокосмических съёмок, обеспечивающих выбор оптимальных материалов дистанционного зондирования ;
- сформировать умения применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно алгоритмам применения различных техник и технологий аэрокосмических съёмок.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области геодезии и дистанционного зондирования

ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач в области геодезии и дистанционного зондирования

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче

ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Параметры и характеристики используемой аппаратуры, позволяющие получать изображения заданного качества в сложных производственных ситуациях

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Планировать процессы и этапы аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 Навыками анализа и выбора оптимальных методов аэрокосмических съемок для заданных условий

ПК-2 Способен применять результаты профессиональной деятельности при выполнении комплекса операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ

ПК-2.1 Проводит сбор данных, анализ при мониторинге земной поверхности и пространственных объектов природных ресурсов, территорий природопользования и техногенного риска

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Общность и различия систем дистанционного зондирования, выполняющих аэрокосмические съёмки местности

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Навыками сбора, и интерпретации пространственной и сопутствующей информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.02.03 «Техника и технология аэрокосмической съёмки» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

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)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
2 семестр	144	4	32	16	60	Экзамен (36)
Всего	144	4	32	16	60	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение	**4**	**2**	**2**		ОПК-1.2
Тема 1.1. Структура и организация дисциплины	4	2	2		
Раздел 2. Системы дистанционного зондирования	**30**	**8**	**6**	**16**	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК-2.1
Тема 2.1. Основы и принципы дистанционного зондирования	10	2	2	6	
Тема 2.2. Основные свойства аэрокосмических снимков	10	4	2	4	
Тема 2.3. Авиационные системы дистанционного зондирования	10	2	2	6	

Раздел 3. Фотографические системы пилотируемых и беспилотных аэросъемочных систем дистанционного зондирования	**74**	**22**	**8**	**44**	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК-2.1
Тема 3.1. Принципиальные схемы построения фотографических систем ДЗЗ	10	2	2	6	
Тема 3.2. Фотографическое качество цифровых аэрофотоаппаратов и их снимков	30	10	4	16	
Тема 3.3. Исследование фотографического качества аэроснимков	34	10	2	22	
Итого	**108**	**32**	**16**	**60**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Структура и организация дисциплины

Структура и организация, цели и задачи дисциплины «Техника и технологии аэрокосмических съёмок», место в системе наук о Земле Комплекс программно-технических средств при изучении дисциплины. Основные понятия и определения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос

Раздел 2. Системы дистанционного зондирования

Тема 2.1. Основы и принципы дистанционного зондирования

Аэрокосмические съёмки как комплекс методов и средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Основные положения физических основ получения аэро- снимков: электромагнитный спектр, солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности

Спектральные диапазоны, используемые в ДЗ. Классификация методов дистанционного зондирования: пассивные и активные (полуактивные) методы. Основные свойства аэроснимков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос

Тема 2.2. Основные свойства аэрокосмических снимков

Аэросъёмочные параметры и характеристики. Пространственное разрешение; радиометрическое разрешение; спектральное разрешение; временное разрешение; географическое разрешение. Принципы построения съёмочных систем (схемы и виды съёмки) и их конструктивные особенности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.3. Авиационные системы дистанционного зондирования

Средства воздушного базирования – необходимая составляющая аэрокосмической системы ДЗЗ. Классификация аэросъемочных систем: фотографические и нефотографические съемочные системы. Виды аэросъемки и носители аэросъёмочной аппаратуры. Основные технические требования к топографической аэрофотосъёмке. Специальное аэросъёмочное оборудование. Современные аэросъёмочные системы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 3. Фотографические системы пилотируемых и беспилотных аэросъемочных систем дистанционного зондирования

Тема 3.1. Принципиальные схемы построения фотографических систем ДЗЗ

Панхроматические, цветные (RGB), мульти и гиперспектральные системы.Методы формирования спектральных каналов.Примеры БАС различных видов и их применения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 3.2. Фотографическое качество цифровых аэрофотоаппаратов и их снимков

Аналитический расчет ФПМ и разрешения на местности. Визуальная оценка разрешающей способности. Программные методы вычисления ФПМ, разрешающей способности и разрешения на местности.
Методы и средства оценки градационных характеристик цифровых аэрофотоаппаратов и их снимков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.3. Исследование фотографического качества аэроснимков

Влияние выбранной экспозиции на структурные характеристики аэроснимка. Влияние используемого относительного отверстия объектива. Влияние используемого значения чувствительности и формата сохранения аэроснимка. Влияние параметров матрицы и типа затвора.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая 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, 2 семестр.

Экзамен является формой оценки учебной работы студента за семестр (курс) по данной дисциплине (модулю), полученных знаний и компетенций. Экзамен проводится по окончании изучения данной дисциплины (модуля) в объеме, установленном программой учебной дисциплины (модуля). К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все требования программы по данной дисциплине (модулю).

Форма экзамена (устная, письменная, тестовая или иная), порядок его проведения (включая время на подготовку к устному ответу или время на проведение экзаменов в письменной и тестовой форме), критерии оценивания ответа студента утверждаются в Положении о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИИГАиК. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц без разрешения Ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. Экзамен могут также принять заведующий соответствующей кафедрой или преподаватель, назначенный заведующим кафедрой.

Экзаменационные материалы (билеты, тесты, кейсы и т.п.) утверждаются кафедрой на заседании. При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам экзаменатор может задавать студенту дополнительные вопросы, не входящие в билет, в пределах программы дисциплины (модуля).

Перед экзаменом преподаватель проводит консультацию.

Студент, допущенный к экзамену, обязан явиться к началу экзамена, определенному расписанием. Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, а с разрешения экзаменатора и справочной

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ОПК-1.2

Тема 1.1. Структура и организация дисциплины

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Чем отличаются понятия «Аэросъемка» и «Дистанционное зондирование»?
2. Приведите примеры задач, решаемых на основе методов аэросъёмки.
3. Связь дисциплины «Аэросъёмка» с предшествующими или читаемыми параллельно дисциплинами?

Раздел 2. Системы дистанционного зондирования
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК-2.1

Тема 2.1. Основы и принципы дистанционного зондирования
Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос
Вопросы/Задания:
1. Основные спектральные диапазоны получения видеоинформации методами аэросъёмки
2. Приведите классификацию методов аэросъёмки.
3. Приведите классификацию ЦАФА.
4. Поясните принципы работы фотографических и нефотографических съемочных систем

Тема 2.2. Основные свойства аэрокосмических снимков
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Тема 2.3. Авиационные системы дистанционного зондирования
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Раздел 3. Фотографические системы пилотируемых и беспилотных аэросъемочных систем дистанционного зондирования
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК-2.1

Тема 3.1. Принципиальные схемы построения фотографических систем ДЗЗ
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Тема 3.2. Фотографическое качество цифровых аэрофотоаппаратов и их снимков
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Тема 3.3. Исследование фотографического качества аэроснимков
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ПК-2.1
Вопросы/Задания:
1. Чем отличаются понятия «Аэросъемка» и «Дистанционное зондирование»?

2. Связь дисциплины «Техника и технология аэрокосмической съемки» с предшествующими или читаемыми параллельно дисциплины? Поясните преемственность этих дисциплин.

3. Приведите примеры задач, решаемых на основе методов аэросъёмки.

4. Основные спектральные диапазоны получения видеоинформации методами аэросъёмки.

5. Приведите классификацию методов аэросъёмки.

6. Назовите основные элементы аэросъемочной системы.

7. Поясните понятия пассивные и активные (полуактивные) методы съемки.

8. В каком диапазоне спектра чувствителен панхроматический фотоприемник?

9. Какой длине волны соответствует максимум спектральной чувствительности глаза человека?

10. Где расположено изображение бесконечно удаленного от объектива предмета?

11. Поясните следующие понятия: Пространственное разрешение; радиометрическое разрешение; спектральное разрешение; временное разрешение.

12. Поясните принцип работы кадровых цифровых аэрофотоаппаратов (ЦАФА).

13. Поясните принцип работы сканерных цифровых аэрофотоаппаратов.

14. Приведите классификацию ЦАФА.

15. Перечислите элементы внутреннего ориентирования снимков.

16. Приведите классификацию аэросъемочных систем.

17. Поясните принципы работы фотографических и нефотографических съемочных систем.

18. Поясните принципы работы активных и пассивных съемочных систем.

19. Перечислите виды аэросъемки.

20. Перечислите основные типы носителей аэросъёмочной аппаратуры

21. Назовите основные технические требования к топографической аэрофотосъёмке.

22. Поясните методы спектральной селекции в ЦАФА

23. Поясните принцип работы сканерных цифровых аэрофотоаппаратов.

24. Поясните различия мульти- и гиперспектральных ЦАФА.

25. Состав БАС (беспилотных аэросистем).

26. Области применения и классификация БАС.

27. Преимущества и ограничения БАС.

28. Примеры БАС различных видов и их применения.

29. Полезная нагрузка БАС

30. Фотографические системы, используемые для проведения аэросъемки с применением БАС.

31. Поясните устройство и принцип работы панхроматических фотоаппаратов

32. Поясните устройство и принцип работы цветных (RGB) фотоаппаратов.

33. Поясните устройство и принцип работы мульти и гипер спектральных съемочных систем.

34. Назовите различные методы формирования спектральных каналов.

35. Перечислите параметры фотографического качества цифровых аэрофотоаппаратов.

36. Назовите методы оценки структурных характеристик цифровых аэрофотоаппаратов и их снимков.

37. Порядок проведения аналитического расчета ФПМ и разрешения на местности.

38. Порядок проведения визуальной оценки разрешающей способности.

39. Как влияет величина используемого диафрагменного числа на разрешающую способность?

40. Как влияет величина установленной чувствительности на разрешающую способность?

41. Как влияет экспозиция при съемке на разрешающую способность?

42. Программные методы вычисления ФПМ, разрешающей способности и разрешения на местности.

43. Перечислите параметры настроек фотокамеры, влияющие на качества цифровых аэрофотоснимков.

44. Как влияет величина используемого диафрагменного числа на разрешающую способность?

45. Как влияет величина установленной чувствительности на разрешающую способность?

46. Как влияет экспозиция при съемке на разрешающую способность?

47. Назовите основные отличия ПЗС и КМОП матриц, матриц с обратной засветкой.

48. Перечислите основные параметры качества цифровых аэрофотоснимков

49. Какой из перечисленных затворов аэрофотоаппаратов не искажают ортоскопию получаемого изображения?

1. Шторно-щелевой
2. Центральный
3. Ламельный
4. Шторный

50. Укажите рабочий диапазон длин волн панхроматической фотосистемы.

1. 0,4 – 0,6 мкм
2. 1,2 – 2,8 мкм
3. 5,0 – 8,0 мкм
4. 0,38 - 0,75 мкм
5. 10,0 – 30,0 мкм

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Обиралов А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - КолосС, 2006. - 334 - 5-9532-0359-4. - Текст: непосредственный.

2. Савиных В.П. Оптико-электронные системы дистанционного зондирования: Учебник. / В.П. Савиных, В.А. Соломатин. - Машиностроение, 2014. - 432 - 978-5-94275-754-0. - Текст: непосредственный.

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

4. Мониторинг природной среды аэрокосмическими средствами: Учебное пособие. / В.А. Малинников, А.Ф. Стеценко, А.Е. Алтынов, С.М. Попов. - МИИГАиК, 2009. - 140 - 978-5-91188-015-6. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Журкин И.Г. Автоматизированная обработка данных дистанционного зондирования: учебник для вузов / И.Г. Журкин, Н.К. Шавенько; Журкин И.Г., Шавенько Н.К. под общ. ред. И.Г. Журкина. - ООО "Диона", 2013. - 456 - 978-5-7017-2060-0. - Текст: непосредственный.

2. Алтынов А.Е. Статистический анализ аэрокосмических изображений: методическое пособие. / А.Е. Алтынов, В.С. Грузинов, И.В. Мишин. - МИИГАиК, 2015. - 54 - Текст: непосредственный.

3. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. - Издательский центр "Академия", 2004. - 336 - 5-7695-1529-5. - Текст: непосредственный.

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.dataplus.ru /news/arcreview - Электронные версии журнала ArcReview
4. http://www.geoprofi.ru - Журнал «Геопрофи»

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. Adobe CS6;
2. Microsoft Office;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

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.

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.