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

Факультет оптического приборостроения
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
16 февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.10 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения

Направленность(профиль) подготовки: Электронные и оптико-электронные приборы и системы дистанционного зондирования Земли

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 5 лет 6 месяца(-ев)

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

Москва, 2024

Разработчики:

Профессор кафедры Аэрокосмических съемок, д.н. Арженко Н. И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Минобрнауки от 09.08.2018 № 93

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.02.2024, № 2/23-24

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 - дать необходимый объем знаний в области математических методах моделирования, исходных данных, необходимых для построения моделей, и программных средствах их реализации с целью дальнейшего использования результатов для целей создания космических информационных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- получения необходимого объема знаний в области математических методах моделирования, исходных данных, необходимых для построения моделей;
- получения знаний о программных средствах их реализации с целью дальнейшего использования результатов для целей создания космических информационных систем.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-5 Способен анализировать научно-техническую информацию по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли

ПК-5.1 Владеет научно-технической информацией в области использования ОЭС ДЗЗ

Знать:

ПК-5.1/Зн2 Основные области и специфика применения оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь:

ПК-5.1/Ум1 Уметь работать с научно-технической информацией, проводить патентный поиск, работать с научно-техническими текстами, используя стандартные текстовые и графические программы для оформления документации, применять справочные материалы, в том числе на иностранном языке, представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять научно-технические отчеты, переводить научно-технические тексты, составлять научно-технические отчеты и пояснительные записки

Владеть:

ПК-5.1/Нв1 Владеть методами поиска и анализа научно-технической информации об отечественном и зарубежном опыте по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; владеть способами представления информации в систематизированном виде, требуемом формате, оформлением научно-технических отчетов, владеть навыками составления планов поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-5.2 Планирует применение систем дистанционного зондирования Земли

Знать:

ПК-5.2/Зн2 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанцион-ного зондирования Земли

Уметь:

ПК-5.2/Ум2 Работать с техническими текстами и использовать стандартные текстовые и графические программы для оформле-ния документации

Владеть:

ПК-5.2/Нв1 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа.

ПК-5.3 Анализирует структурные и принципиальные схемы ОЭС ДЗ, их элементную базу, разрабатывает и вносит предложения по модернизации конструкции ОЭС ДЗЗ.

Знать:

ПК-5.3/Зн2 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Уметь:

ПК-5.3/Ум2 Анализировать предъявляемые технические требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов.

Владеть:

ПК-5.3/Нв2 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.10 «Техника и технологии аэрокосмических съемок» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 10.

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)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
10 семестр	144	4	17	34	17	49	Экзамен (27)
Всего	144	4	17	34	17	49	27

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	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ	**32**	**6**	**9**	**6**	**11**	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 1.1. Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ	4	1	1	1	1	
Тема 1.2. Общие принципы формирования полей сигналов	6	1	2	1	2	
Тема 1.3. Обобщенная блок-схема математической модели полей излучения для систем ДЗ.	6	1	2	1	2	
Тема 1.4. Основные понятия теории вероятности	6	1	2	1	2	
Тема 1.5. Обобщенная технология разработки моделей	10	2	2	2	4	
Раздел 2. Земная атмосфера в задачах моделирования полей сигналов	**26**	**4**	**8**	**4**	**10**	ПК-5.1 ПК-5.3
Тема 2.1. Оптико-геофизические и оптико-метеорологические параметры атмосферы	6	1	2	1	2	
Тема 2.2. Механизмы ослабления излучения атмосферой	8	1	2	1	4	
Тема 2.3. Пространственный спектральный анализ облачных полей	12	2	4	2	4	
Раздел 3. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов	**21**	**2**	**6**	**3**	**10**	ПК-5.1 ПК-5.2
Тема 3.1. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов	8	1	2	1	4	
Тема 3.2. Информативные признаки пространственных флуктуаций полей яркости	13	1	4	2	6	
Раздел 4. Модели стохастических полей сигналов на дистанционной аппаратуры	**24**	**3**	**6**	**3**	**12**	ПК-5.1 ПК-5.3
Тема 4.1. Структура аналитико-статистических моделей полей сигналов	8	1	2	1	4	
Тема 4.2. Пространственные спектральные модели как пример аналитико-статистических моделей полей сигналов	8	1	2	1	4	
Тема 4.3. Применение статистических классификации объектов ДЗЗ	8	1	2	1	4	

Раздел 5. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ	**14**	**2**	**5**	**1**	**6**	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 5.1. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ	14	2	5	1	6	
Итого	**117**	**17**	**34**	**17**	**49**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ

Тема 1.1. Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ

Предмет и его связь с другими дисциплинами. Понятие модели. Физические, полунатурные и математические
модели. Структура системы дистанционного зондирования. Задачи моделирования полей излучения для создания
аэрокосмических систем исследования природных ресурсов.

Тема 1.2. Общие принципы формирования полей сигналов

Общие принципы формирования полей сигналов, регистрируемых аэрокосмической аппаратурой, дистанционного зондирования. Общая структура математической модели, переменные модели. Виды математических моделей.

Тема 1.3. Обобщенная блок-схема математической модели полей излучения для систем ДЗ.

Обобщенная блок-схема математической модели полей излучения для систем ДЗ. Информативные признаки.
Условия построения модели. Многомодельное представление.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.4. Основные понятия теории вероятности

Основные понятия теории вероятности. Получение статистических характеристик измеряемых величин по
выборочным данным. Проверка соответствия выборочных характеристик теоретическим законам. Ядерное представление выборочных законов распределения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.5. Обобщенная технология разработки моделей

Обобщенная технология разработки моделей. Исходные данные для построения моделей. Типовая структура
обработки информации при разработке информационной модели.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Практическая работа

Раздел 2. Земная атмосфера в задачах моделирования полей сигналов

Тема 2.1. Оптико-геофизические и оптико-метеорологические параметры атмосферы

Оптико-геофизические и оптико-метеорологические параметры атмосферы. Региональные и глобальные модели оптико-геофизических и оптико-метеорологических параметров.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.2. Механизмы ослабления излучения атмосферой

Механизмы ослабления излучения атмосферой. Расчет пропускания атмосферы на наклонных трассах инженерными методами и методами line-by-line.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 2.3. Пространственный спектральный анализ облачных полей

Пространственный спектральный анализ облачных. Адаптация математического аппарата импульсного случайного
процесса для моделирования пространственного спектра ситуаций с облачностью.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов

Тема 3.1. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов

Однородные природные объекты. Инженерные модели спектральной яркости излучения земной поверхности и облачности. Полуэмпирические модели. Модель MODTRAN подобные ей. Пространственная неоднородность поля уходящего излучения Земли в космос, зависимость от условий наблюдения. Модели пространственных флуктуаций полей яркости.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 3.2. Информативные признаки пространственных флуктуаций полей яркости

Понятие текстуры. Информативные признаки пространственных флуктуаций полей яркости (признаки при
анализе Фурье, признаки при вейвлетном анализе, текстурные признаки).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 4. Модели стохастических полей сигналов на дистанционной аппаратуры

Тема 4.1. Структура аналитико-статистических моделей полей сигналов

Структура аналитико-статистических моделей полей сигналов. Переменные модели. Зависимость от типов
аппаратуры, характеристик системы ДЗ и методов обработки. Форма представления. Конечномерные сечения
многомерных моделей. Общая технология разработки аналитико-статистических моделей.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 4.2. Пространственные спектральные модели как пример аналитико-статистических моделей полей сигналов

Пространственные спектральные модели как пример аналитико-статистических моделей полей сигналов. Структура
пространственной спектральной модели. Информативные пространственных спектров метрические, топологические, структуро-зональные). Пространственная спектральная применительно к наблюдению явлений на поверхности океана.
Пространственная спектральная применительно к наблюдению облачных полей.
Оптимизация состава переменных аналитико-статистической модели. Критерии отбора информативных
признаков. Использование метода главных компонент. Отбор информативных признаков на основе критерия расстояний. Межклассовые Джеффриса-Матуситы, дивергенция.
Применение статистических классификации объектов ДЗЗ. Расчет решающих функций в пространстве информативных признаков

Тема 4.3. Применение статистических классификации объектов ДЗЗ

Применение статистических моделей при классификации объектов ДЗЗ. Расчет решающих функций в
пространстве информативных признаков.

Раздел 5. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ

Тема 5.1. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ

Структура имитационных моделей. Переменные модели. Зависимость от типов аппаратуры, характеристик
системы ДЗ и методов обработки. Форма представления. Общая технология разработки имитационных. Примеры имитационных моделей полей яркости. Простейшие модели. Модель, основанная на методе случайного
фазового спектра. Теоретическое обоснование метода случайного фазового спектра. Методы генерации стохастических текстур по спектральной информации: метод случайного фазового спектра, метод Оппенхайма-Лима. Примеры имитационных моделей полей яркости. Модель, основанная на генерации случайных полей атмосферных
Другие математические методы генерации случайных текстур. Полунатурные методы.

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, 10 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 литературой. На экзамене не разрешается пользоваться мобильными телефонами.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Принципы построения моделей полей излучения для систем ДЗЗ

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Тема 1.3. Обобщенная блок-схема математической модели полей излучения для систем ДЗ.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет статистических характеристик данных ДЗ

Тема 1.4. Основные понятия теории вероятности

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка соответствия выборочных распределений теоретическим законам

Тема 1.5. Обобщенная технология разработки моделей

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка соответствия выборочных распределений теоретическим законам

Раздел 2. Земная атмосфера в задачах моделирования полей сигналов

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 2.1. Оптико-геофизические и оптико-метеорологические параметры атмосферы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение конечномерных представлений многомерных моделей полей излучения.

Тема 2.2. Механизмы ослабления излучения атмосферой

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Моделирование импульсного случайного процесса

Тема 2.3. Пространственный спектральный анализ облачных полей

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Моделирование импульсного случайного процесса

Раздел 3. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2

Тема 3.1. Модели излучения земной поверхности в задачах моделирования полей сигналов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Отбор оптимальных признаков многомерных моделей по критерию максимума межклассовых расстояний

Тема 3.2. Информативные признаки пространственных флуктуаций полей яркости

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Отбор оптимальных признаков многомерных моделей по критерию максимума межклассовых расстояний

Раздел 4. Модели стохастических полей сигналов на дистанционной аппаратуры

Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.3

Тема 4.1. Структура аналитико-статистических моделей полей сигналов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Построение решающих функций байесовского классификатора в многомерном пространстве признаков

Раздел 5. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ
Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Тема 5.1. Имитационные модели полей излучения для систем ДЗЗ
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Генерация изображений с заданными статистическими свойствами методом случайного фазового спектра

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

10 семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Вопросы/Задания:
1. Что такое модель?

2. Виды моделей

3. Виды математических моделей

4. Пример аналитической модели

5. Пример физической модели

6. Технология разработки математических моделей

7. Разработать модель излучения лампочки накаливания

8. Пример статистической модели

9. Чем аналитико-статистическая модель отличается от аналитической? Статистической?

10. Форма представления статистической модели

11. Форма представления имитационной модели

12. Является ли таблица формой представления модели? Какой?

13. Структура математической модели переменные модели полей излучения

14. Схема системы ДЗЗ

15. Как связаны регистрируемые при ДЗЗ сигналы с оптическими характеристиками объектов зондирования?

16. Как математическая модель учитывает характеристики аппаратуры ДЗЗ?

17. Что может являться объектом ДЗЗ?

18. Назначение моделей полей излучения

19. Особенности моделей полей ДЗЗ, используемых на разных стадиях создания систем ДЗЗ

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Малинников В.А., Стеценко А.Ф., Алтынов А.Е., Попов С.М. Мониторинг природной среды аэрокосмическими средствами. Учебное пособие для студентов вузов. - М.: Изд. МИИГАиК. 2008 г., 145 с.

2. Савиных В.П. Оптико-электронные системы дистанционного зондирования: Учеб. для вузов / В.П. Савиных, В.А. Соломатин. - Издательство Недра, 1995. - 315 - 5-247-03504-6. - 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.

Дополнительная литература

1. Кацко И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов: учебник для вузов / И. А. Кацко, П. С. Бондаренко, Г. В. Горелова. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 436 с. - 978-5-507-45492-1. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/img/cover/book/302663.jpg (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Торшина И.П. Компьютерное моделирование оптико-электронных систем первичной обработки информации / И.П. Торшина. - Издательство Университетская книга, Логос, 2009. - 248 - 978-5-98704-428-6. - Текст: непосредственный.

3. Космос открывает тайны Земли. / А.И. Савин, В.Г. Бондур, Ю.И. Коптев, А.И. Савин, В.И. Севастьянов. - Гидрометеоиздат, 1993. - 240 - 5-286-01102-0. - Текст: непосредственный.

4. Матвеев Л.Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли : Учебник / Л.Т. Матвеев. - Гидрометеоиздат, 1991. - 295 с. - 5-286-00636-1. - 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://www.geoprofi.ru - Журнал «Геопрофи»

2. http://jr.rse.cosmos.ru - Электронная версия журнала “Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса”

3. http://www.dataplus.ru /news/arcreview - Электронные версии журнала ArcReview

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. MapInfo;
2. Mathcad Express;
3. ERDAS Imagine 2011;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

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.