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)
МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
«Б1.В.04.ДВ.02.01 РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СЪЕМКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Доцент кафедры Аэрокосмических съемок, к.н. Алтынов А. Е.

Преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок Грибова К. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

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 - формирование профессиональных компетенций, обеспечивающих знания методов и средств радиолокационной съемки и обработки радиолокационной информации для решения научных и прикладных задач, проведения работ, связанных с исследованиями территорий, проектированием и тематическими изысканиями.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать понятия о современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе;
- освоить процессы обработки стереопар РЛС, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных;
- основить навык первичной обработки РЛИ, построения ЦМР по данным РЛС, создания ортофотопланов и цифровых карт местности на основе результатов РЛС.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 Способен выполнять технологические операции по работе с геоинформационными системами

ПК-4.1 Выполняет технологические операций по сбору, систематизации информации

Знать:

ПК-4.1/Зн4 Современных системах радиолокационной съемки, алгоритмах обработки радиолокационной информации, о характеристиках радиолокационных снимков и продукции получаемой на их основе

Уметь:

ПК-4.1/Ум4 Обосновывать процессы и последовательность получения продукции на основе РЛ данных.

Владеть:

ПК-4.1/Нв4 Этапы и уровни обработки РЛИ

ПК-4.2 Выполняет технологические операции по анализу, подготовке и предоставлению информации

Знать:

ПК-4.2/Зн5 Операции и процессы обработки радиолокационных данных, получаемых с радиолокационных космических систем, интерферометрические комплекты данных, получения цифровых моделей рельефа по результатам съемки в радиодиапазоне и ортофотоизображений местности на основе РЛ данных;

Уметь:

ПК-4.2/Ум4 Воспроизводить последовательность действий в ходе обработки различных видов РЛИ с целью получения цифровых моделей, ортофотоизображений и тематических продуктов на РЛ изображениях

Владеть:

ПК-4.2/Нв5 Первичной (формирование радиолокационной голограммы и синтезирование изображения), стандартной (получение геореферецированного, геокодированного и орторектифицированного изображения) и высокоуровневой обработки РЛИ (построение ЦМР по радиолокационным данным, создание ортофотопланов и цифровых моделей местности на основе результатов РЛС)

ПК-4.3 Выполняет технологические операции по информационному взаимодействию, по поддержке принятия управленческих решений

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-4.3/Нв2 Методами визуализации пространственных данных для поддержки принятия управленческих решений

ПК-4.4 Выполняет технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

Знать:

ПК-4.4/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

Уметь:

ПК-4.4/Ум3 Работать с геоинформационным проектом

Владеть:

ПК-4.4/Нв3 Эксплуатации ГИС

ПК-12 Способен выполнять технологические операции по подготовке предложений для принятия решения, в том числе на основе результатов космической деятельности

ПК-12.1 Формирует и направляет запросы на предоставление данных (информации), получаемых на основе использования результатов космической деятельности, в информационно-аналитические и мониторинговые системы различных уровней

Знать:

ПК-12.1/Зн2 Принципов работы радиолокаторов и особенности получения данных с космических платформ

Уметь:

ПК-12.1/Ум2 Формировать корректные и полные запросы на предоставление данных радиолокационной съемки с космических систем

Владеть:

ПК-12.1/Нв2 Умение работать с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки

ПК-12.2 Выполняет сбор, первичную обработку, систематизацию, каталогизацию и визуализацию данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности и результатов их обработки

Знать:

ПК-12.2/Зн2 Характеристик и типов данных, получаемых в результате космической радиолокационной съёмки

Уметь:

ПК-12.2/Ум2 Анализировать полученную радиолокационную информацию для последующего использования в прикладных задачах

Владеть:

ПК-12.2/Нв2 Работы с базами данных и мониторинговыми системами для интеграции полученных радиолокационных данных в задачи анализа и обработки

ПК-12.3 Выполняет комплексный анализ данных (информации), полученных на основе использования результатов космической деятельности

Знать:

ПК-12.3/Зн2 Методов обработки и интерпретации радиолокационных данных, включая временные, пространственные и спектральные аспекты

Уметь:

ПК-12.3/Ум2 Использовать математические и программные методы для интерпретации и визуализации радиолокационной информации

Владеть:

ПК-12.3/Нв2 Навыки проведения статистической обработки и фильтрации радиолокационной информации

ПК-12.4 Формирует набор возможных вариантов решения на основе использования результатов космической деятельности

Знать:

ПК-12.4/Зн5 Способов комбинирования радиолокационных данных с другими источниками информации для расширения возможностей анализа

Уметь:

ПК-12.4/Ум3 Оценивать преимущества и ограничения разных вариантов решений, выбирая наиболее эффективные в конкретных условиях

Владеть:

ПК-12.4/Нв2 Владение инструментами и программами для построения и сравнения вариантов решений на основе радиолокационных данных

ПК-16 Способен разрабатывать проекты создания фотограмметрической продукции

ПК-16.1 Разрабатывает проекты создания фотограмметрической продукции

Знать:

ПК-16.1/Зн4 Принципы построения и функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем дистанционного зондирования Земли

Уметь:

ПК-16.1/Ум5 Анализировать состояние и перспективы развития ОЭС ДЗЗ

Владеть:

ПК-16.1/Нв3 Навыками поиска и извлечения нужной информации по разработке оптико-электронных приборов и комплексов дистанционного зондирования Земли в адаптированных источниках различного типа

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.04.ДВ.02.01 «Радиолокационная съемка» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

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)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
8 семестр	108	3	12	24	45	Зачет с оценкой (27)
Всего	108	3	12	24	45	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение	**6**	**2**	**2**	**2**	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.2 ПК-12.3
Тема 1.1. Общие сведения о радиолокационном зондировании.	6	2	2	2	
Раздел 2. Принципы геоокодирования радарных данных	**23**	**3**	**8**	**12**	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-16.1
Тема 2.1. Процессор геокодирования и стерео процессор.	23	3	8	12	
Раздел 3. Интерферометрический процессор	**21**	**3**	**6**	**12**	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.3
Тема 3.1. Интерферометрический процессор – построение цифровых моделей рельефа и измерение деформаций поверхности	21	3	6	12	
Раздел 4. Средства улучшения, анализа и класификации РЛИ	**21**	**3**	**6**	**12**	ПК-4.2 ПК-12.4 ПК-16.1
Тема 4.1. Методы улучшения, анализа и классификации РЛИ	21	3	6	12	
Раздел 5. Средства анализа РЛИ морской поверхности	**10**	**1**	**2**	**7**	ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 5.1. Анализ характеристик морской поверхности на РЛ снимках.	10	1	2	7	ПК-4.4 ПК-12.1 ПК-16.1
Итого	**81**	**12**	**24**	**45**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Общие сведения о радиолокационном зондировании.

Принципы радиолокационного зондирования. Особенности формирования РЛИ в космических РСА. Режимы съёмки РСА. Основные свойства радарных изображений. Характеристики качества РЛИ. Форматы данных. Типовые схемы обработки данных космических РСА. Этапы и уровни обработки. Синтез радиолокационных изображений из радиоголограмм. Типовые схемы обработки данных космических РСА. Особенности обработки данных РСА для различных режимов съёмки. Основные приложения радиолокационных данных.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Принципы геоокодирования радарных данных

Тема 2.1. Процессор геокодирования и стерео процессор.

Принципы геокодирования радарных данных. Геореференцирование, геокодирование и орторектификация РЛ снимков. Технология обработки РЛИ в процессоре геокодирования. Состав и функции процессора геокодирования. Требования к входным и вспомогательным данным. Принципы радиолокационной стереоскопии. Особенности формирования радиолокационных стереопар. Стерео процессор радиолокационных изображений. Требования к входным стереопарам. Этапы формирования ЦМР по РЛ стереоданным. Особенности работы и настройка параметров автоматического коррелятора.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Интерферометрический процессор

Тема 3.1. Интерферометрический процессор – построение цифровых моделей рельефа и измерение деформаций поверхности

Теоретические основы интерферометрической обработки снимков РСА. Назначение, состав и принципы функционирования интерферометрического процессора. Технология и основные этапы формирования цифровых моделей рельефа интерферометрическим процессором. Требования к входным данным. Особенности обработки на различных этапах формирования ЦМР. Технология совмещения РЛ снимков. Методы компенсации набега фазы по наземной дальности. Особенности алгоритмов развёртки фазы. Теоретические основы дифференциально-интерферометрической обработки. Технология и основные этапы формирования цифровых матриц смещения поверхности интерферометрическим процессором. Требования к входным данным. Особенности обработки на различных этапах формирования ЦМР.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 4. Средства улучшения, анализа и класификации РЛИ

Тема 4.1. Методы улучшения, анализа и классификации РЛИ

Методы улучшения визуального восприятия РЛ снимков. Теоретические основы фильтрации РЛИ. Назначение и состав программных средств улучшения изображений. Технология обработки РЛИ программой низкочастотной фильтрации. Технология и программные средства обработки РЛИ программой фильтрации на основе разложения по вейвлет. Выделение контуров на РЛИ. Особенности обработки РЛИ программой выделения контуров. Статистические свойства РЛИ. Оценка статистических характеристик фрагментов РЛ-снимков программой текстурного анализа. Классификация элементов разрешения РЛИ. Программа классификации по методу минимального расстояния, требования к входным данным, алгоритмы обработки. Обработка многополяризационных РЛ изображений. Назначение и функции поляриметрического процессора. Требования к входным данным. Особенности различных этапов поляриметрической обработки РЛИ. Использование функций программ фильтрации РЛИ, текстурного анализа, классификации. Обработка РЛИ, составляющих полную и частичную поляриметрическую матрицу.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 5. Средства анализа РЛИ морской поверхности

Тема 5.1. Анализ характеристик морской поверхности на РЛ снимках.

Анализ характеристик морской поверхности на РЛ снимках. Технология распознавания нефтяных пятен на морской поверхности на РЛ снимках. Обработка РЛИ в процессоре распознавания нефтяных пятен. Основные этапы обработки, реализованные алгоритмы, требования к входным данным.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа
Реферат

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 с оценкой, 8 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 с оценкой.

На зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на зачете с оценкой студенту разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если студент затрудняется с самостоятельным изложением материала, то преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих студентов к полному высказыванию по данной теме в случае, если ответы на эту тему исчерпывают тему, оценка за ответ снижается.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.2 ПК-12.3

Тема 1.1. Общие сведения о радиолокационном зондировании.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Современные программные пакеты обработки РЛ данных

Раздел 2. Принципы геокодирования радарных данных

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.4 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-16.1

Тема 2.1. Процессор геокодирования и стерео процессор.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Технология обработки РЛИ в процессоре геокодирования

Раздел 3. Интерферометрический процессор

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-12.3

Тема 3.1. Интерферометрический процессор – построение цифровых моделей рельефа и измерение деформаций поверхности

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Интерферометрический процессор. Построение цифровых моделей рельефа.

Раздел 4. Средства улучшения, анализа и класификации РЛИ
Контролируемые ИДК: ПК-4.2 ПК-12.4 ПК-16.1

Тема 4.1. Методы улучшения, анализа и классификации РЛИ
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Обработка РЛИ, составляющих полную и частичную поляриметрическую матрицу.

Раздел 5. Средства анализа РЛИ морской поверхности
Контролируемые ИДК: ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-12.1 ПК-16.1

Тема 5.1. Анализ характеристик морской поверхности на РЛ снимках.
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Технология распознавания нефтяных пятен на морской поверхности на РЛ снимках
Форма контроля/оценочное средство: Реферат
Вопросы/Задания:
1. Особенности синтетической апертурной радиолокации (SAR)
2. Использование радиолокационных данных для изучения ледников и полярных регионов
3. Принципы работы радиолокационных систем дистанционного зондирования Земли
4. Методы обработки данных радиолокационной съемки с космических платформ
5. Применение радиолокационной съемки для мониторинга земной поверхности
6. Сравнение оптических и радиолокационных методов дистанционного зондирования

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-12.1 ПК-16.1 ПК-4.2 ПК-12.2 ПК-4.3 ПК-12.3 ПК-4.4 ПК-12.4
Вопросы/Задания:
1. Особенности радиолокационной съемки (РЛ) Земли.

2. Характеристики отраженного излучения природных объектов в СВЧ диапазоне.

3. Геометрия РЛ съемки с РЛС БО СА (РСА).

4. Связь разрешающей способности по наклонной и путевой дальности с параметрами зондирующего сигнала и размерами антенны.

5. Эффекты, обусловленные геометрией съемки.

6. Режимы РЛ съемки

7. Принципы геокодирования радарных данных

8. Повышение разрешающей способности (по путевой и наклонной дальности РЛ снимков.

9. Спутниковые группировки. Современные космические РСА-системы

10. Метод устойчивых отражающих пар. Задачи развертки фазы и конечно-разностного объединения. Примеры применения для мониторинга смещений земной поверхности.

11. Принципы дифференциальной РСА-съемки - интерферометрии с повторным про-ходом

12. Построение ЦМР. Факторы, определяющие точность.

13. Алгоритмы развёртывания интерферометрической фазы.

14. Алгоритмы фильтрации фазового шума.

15. Этапы интерферометрической обработки.

16. Геометрия радиолокационной интерферометрической съёмки, основные соотно-шения. Расчет когерентности.

17. Статистические свойства РЛИ. Оценка статистических характеристик програм-мой текстурного анализа.

18. Выделение контуров на РЛИ.

19. Технология обработки РЛИ программой фильтрации на основе разложения по вейвлет базисам.

20. Методы улучшения визуального восприятия РЛ снимков.

21. Поток «сырых данных». Предварительная, первичная, вторичная и комплексная обработка данных. Формат SLC. Уровни коррекции и форматы данных RADARSAT-1, PALSAR KA ALOS, Terra SAR.

22. Математическая модель цифрового космического радиолокационного изображе-ния.

23. Уровни коррекции и форматы данных современных космических систем ДЗЗ.

24. Радиометрические искажения. Спекл-шум. Методы фильтрации спекл-шума.

25. Геометрические искажения РЛИ вдоль линии пути.

26. Геометрические искажения РЛИ поперек линии пути.

27. Функциональная схема РСА космического базирования

28. Обработка сигналов в космических РСА при формировании радиолокационного изображения.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы: Лабораторный практикум. Учеб. пособие для студентов спец. "Радиоэлектронные системы" / П.А. Бакулев, А.А. Сосновский. - Издательство Радиотехника, 2007. - 160 - 5-88070-105-0. - Текст: непосредственный.

2. Кондратенков Г.С. Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли. Учебное пособие для вузов / Г.С. Кондратенков, А.Ю. Фролов; Кондратенков Г.С., Фролов А.Ю. ; Под ред. Г.С. Кондратенкова. - Издательство Радиотехника, 2005. - 368с - 5-88070-071-2. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Доросинский Л. Г. Основы теории принятия решений и ее применение для оптимальной обработки сигналов в РСА: учебное пособие / Л. Г. Доросинский, Н. В. Папуловская; под редакцией В. Н. Круглова. - Основы теории принятия решений и ее применение для оптимальной обработки сигналов в РСА - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 204 с. - 978-5-7996-2483-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/106753.html - Режим доступа: по подписке

2. Шпенст В. А. Радиолокационные системы и комплексы: учебник / В. А. Шпенст. - Радиолокационные системы и комплексы - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. - 399 с. - 978-5-94211-776-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/78141.html - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://racurs.ru/ - ФИРМА «РАКУРС»

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. QGIS;
2. PHOTOMOD Radar;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Интерактивная панель - 1 шт.
Моноблок - 16 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.