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

Геодезический факультет
Кафедра астрономии и космической геодезии

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) ДИСЦИПЛИНЫ АСТРОНОМИИ И КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ «Б1.В.05.ДВ.03.02 КОСМИЧЕСКАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Космическая геодезия и навигация

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

Разработчики:

Преподаватель кафедры Астрономии и космической геодезии
Рахманов А. С.

Заведующий кафедрой Астрономии и космической геодезии, к.н.,
доцент Крылов В. И.

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	11.12.2023, № 7/23

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 - является формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра по направлению подготовки «Геодезия и дистанционное зондирование», профиль «Космическая геодезия и навигация» к использованию методов пространственно-временной привязки космических снимков, выполненных с борта ИСЗ.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование способности выполнять комплекс работ по космическим снимкам;
- формирование готовности осуществлять контроль полученных спутниковых измерений;
- формирование готовности к исследованию геодезических приборов;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности: способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности в области прикладной геодезии, на основе математических и естественнонаучных знаний; способен вести профессиональную деятельность по сбору, обработке и анализу пространственной информации.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-10 Способен выполнять координатно-временное и навигационное обеспечение территории

ПК-10.1 Выполняет геодезическое обеспечение ГЛОНАСС и дифференциальных подсистем

Знать:

ПК-10.1/Зн3 Способы и методы координатно-временного обеспечения территории

Уметь:

ПК-10.1/Ум1 уметь проводить прикладные исследования в области теории движения ИСЗ и вычислять эфемериду ИСЗ

Владеть:

ПК-10.1/Нв1 вдадеть навыками проведения прикладных исследований в области теории движения ИСЗ и способами определения предварительной орбиты ИСЗ

ПК-10.2 Определяет прецизионные гравитационные составляющие

Знать:

ПК-10.2/Зн1 физический смысл характеристик, связанных с гравитационным полем, и способы их определения

Уметь:

ПК-10.2/Ум1 измерять и вычислять элементы гравитационного поля, интерпретировать результаты сравнения вычисленных и измеренных значений

Владеть:

ПК-10.2/Нв1 математическим аппаратом вычисления специальных функций, способами использования результатов в инженерно-геодезических работах

ПК-10.3 Разрабатывает технологии координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

Знать:

ПК-10.3/Зн5 Теоретические основы космической фотограмметрии для обработки звездных и топографических снимков

Уметь:

ПК-10.3/Ум4 Применять методы космической фотограмметрии для решения профессиональных задач

Владеть:

ПК-10.3/Нв5 Навыками применения методов космической фотограмметрии для решения профессиональных задач

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 порядок, регламент и официальные нормативные документы для формирования и направления запросов на предоставление данных, полученных на основе результатов космической деятельности

Уметь:

ПК-12.1/Ум2 составлять официальные запросы на получение космических данных в соответствии с установленными требованиями и направлять их в информационно-аналитические и мониторинговые системы

Владеть:

ПК-12.1/Нв2 навыками деловой переписки и оформления документации для взаимодействия с поставщиками данных и операторами мониторинговых систем различных уровней

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/Зн7 Методы сбора, изучения, обработки и систематизации данных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений

Уметь:

ПК-12.2/Ум6 Применять методы сбора, изучения, обработки и систематизации данных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений

Владеть:

ПК-12.2/Нв6 Навыками применения методов сбора, изучения, обработки и систематизации данных геодезических, спутниковых и фотограмметрических измерений

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

Знать:

ПК-12.3/Зн2 методы и технологии комплексного геодезического анализа данных

Уметь:

ПК-12.3/Ум3 Анализировать и оценивать данные, полученные на основе результатов космической деятельности

Владеть:

ПК-12.3/Нв1 средствами анализа данных в области изучения элементов гравитационного поля и их непосредственной связи с геодезическими данными

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

Знать:

ПК-12.4/Зн5 Методы и способы технологических операций по подготовке предложений для принятия решений в профессиональной деятельности

Уметь:

ПК-12.4/Ум5 Выполнять технологические операции по подготовке предложений для принятия решения в профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-12.4/Нв5 Навыками выполнения технологических операций по подготовке предложений для принятия решения в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.05.ДВ.03.02 «Космическая фотограмметрия» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)
7 семестр	72	2	15	30	27	Зачет
Всего	72	2	15	30	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. Бортовая аппаратура, системы отсчета и методы для фотограмметрической обработки звездных снимков и построения космической фототриангуляции	**72**	**15**	**30**	**27**	ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-12.4
Тема 1.1. Состав бортовой аппаратуры	6	1	2	3	
Тема 1.2. Системы отсчёта в космической фотограмметрии	10	2	4	4	
Тема 1.3. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии и его следствия	11	2	5	4	
Тема 1.4. Методы фотограмметрической обработки звёздных и топографических снимков	11	2	5	4	
Тема 1.5. Алгоритмы пространственно-временной привязки	12	3	5	4	
Тема 1.6. Определение орбит по фотографической бортовой информации	12	3	5	4	
Тема 1.7. Методы построения космической фототриангуляции	10	2	4	4	
Итого	**72**	**15**	**30**	**27**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Бортовая аппаратура, системы отсчета и методы для фотограмметрической обработки звездных снимков и построения космической фототриангуляции

Тема 1.1. Состав бортовой аппаратуры

Предмет и задачи дисциплины «Космическая фотограмметрия». Звёздная и топографическая камеры. Высотомер. Бортовая служба времени. Устройство транспортировки плёнки. Синхронизация работы затворов камер. Бортовые приёмники спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос
Расчетно-графическая работа

Тема 1.2. Системы отсчёта в космической фотограмметрии

Инерциальная геоцентрическая система координат. Рабочие звёздные каталоги. Гринвичская система координат. Фундаментальное уравнение орбитальных методов в инерциальной и Гринвичской системах координат. Геодезические системы координат. Системы координат камер. Элементы внутреннего ориентирования камер. Радиальная и тангенциальная дисторсии.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос
Расчетно-графическая работа

Тема 1.3. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии и его следствия

Векторно-матричная форма фундаментального уравнения. Представление фундаментального уравнения в форме уравнений коллинеарности. Уравнения коллинеарности в гринвичской и геодезической системах координат. Уравнения коллинеарности для звездного снимка.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос
Расчетно-графическая работа

Тема 1.4. Методы фотограмметрической обработки звёздных и топографических снимков

Вычисление истинных координат звёзд на эпоху фотографирования. Спутниковая аберрация. Прямая фотограмметрическая засечка при определении внешней угловой ориентации снимков и алгоритмы её реализации. Калибровка камер. Понятие о проективных методах обработки снимков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос
Расчетно-графическая работа

Тема 1.5. Алгоритмы пространственно-временной привязки

Засечка с базиса фотографирования. Использование точек в тройном перекрытии топографических снимков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос
Расчетно-графическая работа

Тема 1.6. Определение орбит по фотографической бортовой информации

Определение орбит на основании уравнений коллинеарности и уравнений и уравнений компланарности. Методы априорной оценки точности определения орбит по фотографической бортовой информации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Письменный опрос
Расчетно-графическая работа

Тема 1.7. Методы построения космической фототриангуляции

Понятие о совместном определении начальных условий движения ИСЗ, элементов внешнего углового ориентирования топографических камер и координат пунктов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Письменный опрос
Расчетно-графическая 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: Зачет, 7 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Бортовая аппаратура, системы отсчета и методы для фотограмметрической обработки звездных снимков и построения космической фототриангуляции

Контролируемые ИДК: ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-12.1 ПК-12.2 ПК-12.3 ПК-12.4

Тема 1.1. Состав бортовой аппаратуры

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 1.1. Приведение наблюдаемых координат ИСЗ на стандартную эпоху.
2. Задача № 1.2. Предварительная обработка результатов наблюдений ИСЗ на фоне звезд.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Предмет и задачи космической фотограмметрии.
2. Основные отличия аэросъемок и космических съемок.
3. Состав бортовой аппаратуры при космических съемках.

Тема 1.2. Системы отсчёта в космической фотограмметрии

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 1.1. Приведение наблюдаемых координат ИСЗ на стандартную эпоху.
2. Задача № 1.2. Предварительная обработка результатов наблюдений ИСЗ на фоне звезд.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Инерциальная и гринвичская системы координат.
2. Геодезическая система координат.

Тема 1.3. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии и его следствия

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 2. Определение топоцентрического направления на ИСЗ по его изображению на фоне звезд.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии.
2. Фундаментальное уравнение в форме уравнений коллинеарности.

Тема 1.4. Методы фотограмметрической обработки звёздных и топографических снимков

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 2. Определение топоцентрического направления на ИСЗ по его изображению на фоне звезд.
2. Задача № 3. Вычисление предварительных значений кеплеровых элементов невозмущенной орбиты ИСЗ по двум геоцентрическим положениям.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Вычисление истинных координат звёзд на эпоху фотографирования.
2. Спутниковая абберация.

Тема 1.5. Алгоритмы пространственно-временной привязки

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 2. Определение топоцентрического направления на ИСЗ по его изображению на фоне звезд.
2. Задача № 3. Вычисление предварительных значений кеплеровых элементов невозмущенной орбиты ИСЗ по двум геоцентрическим положениям.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Прямая фотограмметрическая засечка при определении внешней угловой ориентации снимков.
2. Алгоритмы реализации прямой фотограмметрической засечки.
3. Засечка с базиса фотографирования.
4. Использование точек в тройном перекрытии топографических снимков.
5. Виды условий, возникающих при решении задач космической фотограмметрии.

Тема 1.6. Определение орбит по фотографической бортовой информации

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 3. Вычисление предварительных значений кеплеровых элементов невозмущенной орбиты ИСЗ по двум геоцентрическим положениям.
2. Задача № 4. Вычисление прямоугольных координат и составляющих скорости ИСЗ на заданный момент времени по известным значениям кеплеровых элементов его орбиты.
3. Задача № 5. Вычисление возмущений элементов орбиты ИСЗ от второй, третьей и четвертой зональных гармоник геопотенциала.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Определение орбит на основании уравнений коллинеарности и уравнений компланарности.

2. Космическая фототриангуляция: исходные данные, особенности построения.

Тема 1.7. Методы построения космической фототриангуляции

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Задача № 6. Определение координат пункта земной поверхности по результатам радиотехнических наблюдений навигационных ИСЗ.

2. Задача № 7. Вычисление эллипсоидальных геодезических координат пункта земной поверхности по его декартовым координатам.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Космическая фототриангуляция: состав неизвестных.

2. Методы априорной оценки точности определения орбит по фотографической бортовой информации.

3. Понятие о совместном определении начальных условий движения ИСЗ, элементов внешнего углового ориентирования топографических камер и координат пунктов.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-10.1 ПК-12.1 ПК-10.2 ПК-12.2 ПК-10.3 ПК-12.3 ПК-12.4

Вопросы/Задания:

1. Основные векторные операции в ортонормированном базисе.

2. Математическое описание вращений.

3. Представление элементов ортогональной матрицы через углы Эйлера.

4. Кватернионы и их использование в теории вращения

5. Представление элементов матрицы вращения через компоненты кватерниона

6. Дифференциальные изменения координат, обусловленные бесконечно малыми изменениями эйлеровых углов

7. Система координат снимка.

8. Инерциальная система координат.

9. Гринвичская система координат.

10. Геодезические системы координат.

11. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии.

12. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии в гринвичской системе координат.

13. Представление фундаментального уравнения космической фотограмметрии в виде уравнений коллинеарности

14. Линеаризация уравнений коллинеарности.

15. Априорная оценка точности определения спутникоцентрических направлений.

16. Редукция инерциальных координат звезд на моменты фотографирования.

17. Прямые методы определения оператора ориента.

18. Совместное определение элементов оператора ориентации звездного снимка, элементов внутреннего ориентирования и параметров дисторсии.

19. Методы определения оператора взаимной ориентации звездного и топографического снимков.

20. Уравнения движения ИСЗ

21. Законы Кеплера.

22. Ориентация плоскости орбитального эллипса в инерциальном пространстве.

23. Дифференциальные уравнения невозмущенного движения ИСЗ и их интегралы.

24. Вычисление координат и составляющих скорости при невозмущенном движении ИСЗ.

25. Возмущенное движение ИСЗ.

26. Возмущения, обусловленные отличием гравитационного поля Земли от центрального.

27. Возмущения, обусловленные торможением атмосферы.

28. Численные методы интегрирования уравнений движения ИСЗ.

29. Интерполирование координат ИСЗ на момент фотографирования.

30. Вычисление гринвичских координат определяемой точки снимка.

31. Определение предварительной орбиты.

32. Дифференциальное уточнение орбиты ИСЗ.

33. Определение ориентации базисов космической съемки.

34. Дифференциальное уточнение орбиты по ориентирующим углам базисов фотографирования в гринвичской системе координат.

35. Точность определения орбит по ориентирующим углам базисов съемки.

36. Система обозначений и основные соотношения.

37. Структура уравнений поправок.

38. Система. нормальных уравнений для К-го маршрута (витка).

39. Матрица нормальных уравнений для блока космической фототриангуляции.

40. Вычисление матрицы изохронных производных.

41. Основные особенности фотографических наблюдений ИСЗ.

42. Закон тангенса. Идеальные координаты.

43. Гомографическое (коллинеарное) и аффинное преобразования.

44. Связь инструментальных и идеальных координат.

45. Вычисление топоцентрического направления на ИСЗ.

46. Проективные координаты.

47. Двойное отношение четырех точек.

48. Способ Ю. М. Трунина, Дейча и способ Шлезингера.

49. Дифференциальные уравнения невозмущённого движения ИСЗ в векторной форме.

50. Дифференциальные уравнения невозмущённого движения ИСЗ в прямоугольных координатах.

51. Фундаментальное уравнение космической фотограмметрии.

52. Законы Кеплера

53. Дифференциальные уравнения невозмущенного движения ИСЗ и их интегралы.

54. Вычисление координат и составляющих скорости при невозмущенном движении ИСЗ.

55. Возмущенное движение ИСЗ.

56. Численные методы интегрирования уравнений движения ИСЗ.

57. Интерполирование координат ИСЗ на момент фотографирования.

58. Вычисление гринвичских координат определяемой точки снимка.

59. Определение предварительной орбиты.

60. Дифференциальное уточнение орбиты по ориентирующим углам базисов фотографирования в гринвичской системе координат.

61. Точность определения орбит по ориентирующим углам базисов съемки.

62. Система обозначений и основные соотношения.

63. Структура уравнений поправок.

64. Система нормальных уравнений для К-го маршрута (витка).

65. Матрица нормальных уравнений для блока космической фототриангуляции.

66. Приведение наблюдаемых координат ИСЗ на стандартную эпоху.

67. Определение топоцентрического направления на ИСЗ по его изображению на фоне звезд.

68. Вычисление предварительных значений кеплеровых элементов невозмущенной орбиты ИСЗ по двум геоцентрическим положениям.

69. Вычисление прямоугольных координат и составляющих скорости ИСЗ на заданный момент времени по известным значениям кеплеровых элементов его орбиты.

70. Вычисление возмущений элементов орбиты ИСЗ от второй, третьей и четвертой зональных гармоник геопотенциала.

71. Определение координат пункта земной поверхности по результатам радиотехнических наблюдений навигационных ИСЗ.

72. Вычисление эллипсоидальных геодезических координат пункта земной поверхности по его декартовым координатам.

73. Составление алгоритма и программы фотограмметрической обработки звёздного снимка.

74. Определение геодезических координат пункта прямой фотограмметрической засечкой с базиса фотографирования.

75. Описание состава бортовой аппаратуры.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Космическая геодезия: Учебник длч вузов. / В.Н. Баранов, Е.Г. Бойко, И.И. Краснорылов и др. - Недра, 1986. - 407 - Текст: непосредственный.

2. Урмаев М.С. Космическая фотограмметрия: Учебник для вузов. / М.С. Урмаев. - Недра, 1989. - 279 - 5-247-01273-9. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Крылов В.И. Космическая геодезия: Учебное пособие. / В.И. Крылов. - МИИГАиК, 2002. - 168 - Текст: непосредственный.

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

Профессиональные базы данных

1. https://lms.miigaik.ru - Система дистанционного обучения МИИГАиК

Ресурсы «Интернет»

1. https://ro-edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование»
2. http://www.miigaik.ru - сайт Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК)
3. http://www.iprbookshop.ru - Электронная библиотечная система

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)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Смешанный тип

Интерактивная панель - 2 шт.

Меловая доска - 2 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.