

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр бакалавриата Развитие территорий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования Земли

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Безменов В.М. (Кафедра астрономии и космической геодезии, Отделение астрофизики и космической геодезии), Vladimir.Vezmenov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Руденко А.В. (кафедра географии и картографии, Институт управления, экономики и финансов), AVRudenko@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	Способен применять аэрокосмические методы картографирования и моделирования, основанные на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методы компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные ГИС- пакеты и программы для дешифрирования аэрофото- и спутниковых снимков;
- способы получения спутниковых данных с помощью современных ГИС-технологий, используя ресурсы сети интернет;
- способы создания моделей исследуемой земной поверхности на базе пространственных данных, полученных посредством запросов в ГИС;
- принципы и способы работы в программах ArcGIS, SASPlanet, Google Earth

Должен уметь:

- работать в программах и ГИС- пакетах, предназначенных для дешифрирования аэрофото- и спутниковых снимков;
- получать информацию о Земной поверхности, задавая запросы на серверы, содержащие данную информацию вести обработку пространственных данных с целью решения прикладных задач;
- обрабатывать полученную информацию в программах ArcGIS, SASPlanet, Google Earth и работать в них с полученных материалом

Должен владеть:

- навыками работы в среде ГИС для создания топокарт по космоснимку и проведения анализа спектральных данных
- навыками работы с ГИС, осуществляющими получение и обработку спутниковых данных о Земле;
- способами и навыками работы в пакетах ArcGIS Arc Map и Arc Scene для обработки космоснимков.
- навыками работы с серверами для получения спутниковых данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать аэрофото-и космические снимки на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.03 "Картография и геоинформатика (Геоинформационные технологии в экономике и управлении)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 112 часа(ов), в том числе лекции - 56 часа(ов), практические занятия - 56 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 32 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования	5	2	0	2	0	0	0	3
2.	Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.	5	2	0	2	0	0	0	3
3.	Тема 3. Спектральная отражательная способность земных объектов	5	2	0	2	0	0	0	3
4.	Тема 4. Методы регистрации излу-чения и технические средства получения снимков.	5	2	0	2	0	0	0	3
5.	Тема 5. Основы аэрокосмических съемок местности	5	2	0	2	0	0	0	4
6.	Тема 6. Аэрофотосъемка и ее виды	5	2	0	2	0	0	0	4
7.	Тема 7. Аэрокосмическая съемка и ее виды	5	2	0	3	0	0	0	4
8.	Тема 8. Геометрические свойства снимков.	5	2	0	3	0	0	0	0
9.	Тема 9. Характеристика основных типов снимков. Фотографические и сканерные снимки.	5	4	0	3	0	0	0	0
10.	Тема 10. Характеристика основных типов снимков. Тепловые и радиолокационные снимки.	5	4	0	3	0	0	0	0
11.	Тема 11. Основы дешифрирования снимков	6	4	0	4	0	0	0	1
12.	Тема 12. Технология и методы дешифрирования снимков.	6	4	0	4	0	0	0	1
13.	Тема 13. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков	6	4	0	4	0	0	0	1
14.	Тема 14. Фотограмметрические измерения	6	4	0	4	0	0	0	1
15.	Тема 15. Коррекция снимков	6	4	0	4	0	0	0	1
16.	Тема 16. Цифровые аэрокосмические снимки	6	4	0	4	0	0	0	1
17.	Тема 17. Тематическая аэрокосмическая съемка	6	4	0	4	0	0	0	1
18.	Тема 18. Дистанционное зондирование и система аэрокосмического мониторинга	6	4	0	4	0	0	0	1
	Итого		56	0	56	0	0	0	32

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования

Введение.

Цель, задачи и объект изучения, предмет исследований.

История развития дистанционных методов исследования.

Место и роль фотограмметрии в развитии дистанционных методов исследований.

Связь с географическими и другими дисциплинами. Достоинства фотограмметрии

Высокая точность измерений;

Высокая степень автоматизации процесса измерений и связанная с этим объективность их результатов;

Большая производительность (поскольку измеряются не сами объекты как таковые, а лишь их изображения);

Возможность дистанционных измерений в условиях, когда пребывание на объекте небезопасно для человека.

Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.

Физические основы и природные условия съемки. Понятие об электромагнитном излучении. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности. Оптические характеристики ландшафтов и объектов земной поверхности. Собственное излучение Земли. Искусственное излучение. Влияние атмосферы на излучение.

Тема 3. Спектральная отражательная способность земных объектов

Количественные оптические характеристики объектов: коэффициент интегральной яркости, яркостный контраст, коэффициент спектральной яркости. Спектральная отражательная способность земных объектов. Геометрическая схема получения снимка. Стереозэффект. Плановый и перспективный снимков. Высота фотографирования: истинная, абсолютная, относительная, рабочая средняя высота.

Тема 4. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.

Методы регистрации излучения и технические средства получения аэрофото-и космических снимков. Фотографическая регистрация. Особенности применяемых для аэрокосмических съемок фотоматериалов. Электрическая регистрация излучения. Съёмочная аппаратура. Авиационные и космические носители съёмочной аппаратуры.

Тема 5. Основы аэрокосмических съемок местности

Основы аэрокосмических съемок местности. Классификация аэрокосмических съемок. Аэрокосмическая система исследования природных ресурсов Земли и контроля окружающей среды. Носители съёмочных систем. Природные условия проведения аэрокосмических съемок. Виды съемок в зависимости от территориального охвата.

Тема 6. Аэрофотосъемка и ее виды

Аэрофотосъемка и ее виды. Носители съёмочной аппаратуры. Вертолеты, самолеты, беспилотные летательные аппараты. Одиночная (выборочная, маршрутная и площадная съемки). Технология получения кадрового снимка. Плановая, перспективная и стабилизированная съемки. Продольное и поперечное перекрытие снимков.

Тема 7. Аэрокосмическая съемка и ее виды

Аэрокосмическая съемка и ее виды: плановая и перспективная съемка, выборочная (одинарная), маршрутная (одновитковая), площадная (многовитковая). Космические носители. Искусственные спутники Земли. Классификация орбит спутников: орбиты геосинхронные, геосинхронные, полярные, экваториальные орбиты, наклонные орбиты. Особенности съемки из космоса. Продольное и поперечное перекрытие снимков.

Тема 8. Геометрические свойства снимков.

Геометрическая схема получения снимков.

Центральная проекция. Основные элементы центральной перспективы, их свойства. Построение изображений прямых в картинной плоскости. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков. Зависимость между координатами точек аэроснимка и плоской горизонтальной местности.

Центральная точка снимка.

Фокусное расстояние камеры.

Масштаб снимка. Виды масштабов. Определение масштаба снимка.

Искажения на снимке.

Плановый и перспективный снимок.

Тема 9. Характеристика основных типов снимков. Фотографические и сканерные снимки.

Характеристика основных типов снимков. Классификация самолетных и космических снимков по спектральному диапазону съемки, технологии получения изображения, масштабу, пространственному и географическому разрешению, территориальному охвату, периодичности съемки и др. Обоснование технических характеристик снимков в зависимости от тематики ландшафтных исследований. Фонд чёрно-белых и цветных аэроснимков, современные системы самолетных съемок.

Фотографические снимки, сканерные снимки.

Пространственное разрешение снимков.

Тема 10. Характеристика основных типов снимков. Тепловые и радиолокационные снимки.

Характеристика основных типов снимков.

Аэрофотоснимки.

Аэрокосмические снимки.

Радиолокационные снимки, снимки в тепловом ближнем и среднем инфракрасном диапазоне, спектрональные снимки, гиперспектральные и мультиспектральные снимки.

Технология получения снимков.

Пространственное разрешение снимков.

Тема 11. Основы дешифрирования снимков

Виды дешифрирования снимков.

Прямые и косвенные дешифровочные признаки.

Фотографическая тень.

Формы и размеры объектов.

Фотографический тон, цвет объектов на цветных и спектрональных снимках.

Рисунок изображения. Структура и текстура рисунка изображения.

Общегеографическое и тематическое дешифрирование.

Тема 12. Технология и методы дешифрирования снимков.

Методика проведения дешифровочных работ.

Индуктивный и дедуктивный методы познания.

Интерпретация полученной информации.

Полевое дешифрирование. Камеральное дешифрирование. Морфометрическое дешифрирование. Визуальное, полуавтоматическое и автоматизированное дешифрирование аэрофото- и космических снимков.

Тема 13. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков

Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков. научно-техническая дисциплина, занимающаяся определением формы, размеров, положения и иных характеристик объектов по их фотоизображениям. Два основных направления в фотограмметрии: создание карт и планов Земли (и других космических объектов) по снимкам (фототопография), и решение прикладных задач.

Тема 14. Фотограмметрические измерения

Способы и приёмы использования различных дисциплин в фотограмметрии, в основном, заимствованные из оптики и проективной геометрии.

Определение пространственных координаты точек объекта путём измерений, выполняемых по двум или более фотографиям, снятым из разных положений.

Минимизация суммы квадратов множества ошибок, решаемую с помощью алгоритма Левенберга ? Марквардта (или метода связок), основанного на решении нелинейных уравнений методом наименьших квадратов.

Тема 15. Коррекция снимков

Типы данных при производстве фотограмметрических работ:

пространственные координаты определяют положение точек объекта в пространстве;

координаты на фотографии определяют положения точек объекта на аналоговом или цифровом снимке;

элементы внешнего ориентирования фотоаппарата определяют его положение в пространстве и направление съёмки;

элементы внутреннего ориентирования определяют геометрические характеристики процесса съёмки.

К элементам внешнего ориентирования относятся трёхмерные координаты центра проекции, продольный и поперечный углы наклона снимка и угол поворота. К элементам внутреннего ориентирования относятся, в первую очередь, фокусное расстояние объектива (хотя может учитываться и характер искажений, вносимых при съёмке: например, дисторсия объектива, деформация фотоматериала и пр.) и двухмерные координаты главной точки.

Тема 16. Цифровые аэрокосмические снимки

Достоинства цифровых снимков:

Оперативность получения.

Возможность компьютерной обработки.

Высокая точность измерений

Высокая степень автоматизации процесса измерений и связанная с этим объективность их результатов.

Большая производительность (поскольку измеряются не сами объекты как таковые, а лишь их изображения).

Тема 17. Тематическая аэрокосмическая съемка

Виды тематических съемок. Измерения на тематических снимках.

Монтаж фотосхем и фотопланов. Требования, предъявляемые к ним. Элементы ориентирования. Подобная связка. Преобразованная связка. Коэффициент преобразования.

Стереопара аэроснимков. Геометрическая модель местности. Продольные и поперечные параллаксы. Зависимость между превышениями местности и разностью продольных параллаксов.

Элементы ориентирования пары аэроснимков. Элементы взаимного ориентирования.

Тема 18. Дистанционное зондирование и система аэрокосмического мониторинга

Использование данных дистанционного зондирования в системе аэрокосмического мониторинга.

Дистанционный мониторинг - совокупность авиационного и космического мониторингов.

Основные направления применения материалов дистанционного зондирования в целях картографирования на основе аэрокосмического мониторинга: составление новых топографических и тематических карт; исправление и обновление существующих карт;

создание фотокарт, фотоблок-диаграмм и других комбинированных фото картографических моделей; составление оперативных карт и мониторинг.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Геоглобус - <http://www.geoglobus.ru/earth/geo8>

ГИС и дистанционное зондирование - <http://gis-lab.info/>

ИТЦ Сканекс - <http://www.scanex.ru/ru/index.html>

Компания Совзонд - <http://www.sovzond.ru>

Космическое агентство РФ - <http://www.federal-space.ru/main.php?id=5>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Google Earth - <https://www.google.com/earth/>

Сайт ГИС-ассоциации - <http://gisa.ru/>

Сайт компании Scanex - <http://www.scanex.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия. Семинарские занятия проводятся главным образом по общественным наукам и другим дисциплинам, требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.
самостоятельная работа	В самостоятельной работе по изучению заданной темы особенно важно умение работать с книгой или другим источником информации. После беглого просмотра заданной темы следует тщательно проработать (желательно законспектировать) материал, выделить его основные положения, закономерности, установить логическую связь с предыдущими темами курса. Если по заданной теме (у других авторов) есть отличительные особенности, следует их изучить и постараться выделить аналогии и расхождения, что позволяет студенту более глубоко понять проблематику темы, вопроса.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельная работа в течение семестра; -непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса; -подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. <p>Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.</p> <p>Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.</p> <p>Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки "Геоинформационные технологии в экономике и управлении".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Фотограмметрия и дистанционные методы
зондирования Земли

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Основная литература:

1. Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 543 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/175890> (дата обращения: 28.01.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Соловьев, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли : учебное пособие / А. Н. Соловьев. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. - 84 с. - ISBN 978-5-9239-1256-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/191118> (дата обращения: 28.01.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чибуничев, А. Г. Фотограмметрия : учебник / А. Г. Чибуничев. - Москва : МИИГАиК, 2022. - 328 с. - ISBN 978-5-91188-080-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/263402> (дата обращения: 28.01.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Геодезия и фотограмметрия в архитектуре : учебное пособие / Н. С. Рогова, А. В. Лабузов, С. В. Шендяпина, В. В. Симонян. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2020. - 103 с. - ISBN 978-5-7264-2812-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165205> (дата обращения: 28.01.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Владимирова, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимирова, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимирова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506009> (дата обращения: 28.01.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Коберниченко, В. Г. Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли: Учебное пособие / В.Г. Коберниченко. - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 224 с. ISBN 978-5-9765-3131-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947708> (дата обращения: 28.01.2023). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Фотограмметрия и дистанционные методы
зондирования Земли*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные технологии в экономике и управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.