

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Центр бакалавриата Развитие территории



» 20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Аэрофото-и космические методы исследований Б1.Б.36

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Денмухаметов Р.Р. , Денмухаметов Рамиль Рафаилович

Рецензент(ы):

Панасюк М.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Панасюк М. В.

Протокол заседания кафедры № ____ от " ____ " 201__г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территории):

Протокол заседания УМК № ____ от " ____ " 201__г

Регистрационный № 9483123318

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Денмухаметов Р.Р. , Ramil.Denmuhamedov@kpfu.ru ;
Денмухаметов Рамиль Рафаилович

1. Цели освоения дисциплины

является обретение слушателями комплексных профессиональных компетенций в области геоинформатики, которые позволяют им выполнять соответствующие профилю подготовки виды деятельности.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.36 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.03 Картография и геоинформатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Требования к "входным" знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей): обучающиеся должны иметь знания, умения, навыки и владения, сформированные по предшествующим дисциплинам - Физика, Высшая математика, Землеведение.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	владением аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанными на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования
ПК-8 (профессиональные компетенции)	владением картографическим, геоинформационными и аэрокосмическим методами для решения проектно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

сущность и возможности дистанционных методов зондирования природных и антропогенно обусловленных процессов и явлений на изучаемой по аэрофото- и космическим снимкам территории.

2. должен уметь:

распознавать (декодировать) и классифицировать природные и природно-антропогенные объекты, изобразившиеся на фотоснимках

- устанавливать взаимосвязи между отдельными объектами и характерные особенности их пространственного размещения

3. должен владеть:

- основными фотограмметрическими методами работы с аэрофото- и космическими снимками
- навыками распознавания и фиксации динамических природных и антропогенно обусловленных процессов и явлений, возникающих и протекающих на изучаемой территории
- владеть основами визуальной и компьютерной автоматизированной обработки данных дистанционного зондирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования	5	1	4	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.	5	1-2	4	4	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.	5	2-3	4	6	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.	5	4	4	6	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.	5	5	4	4	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дeшифрирования.	5	6	4	6	0	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков	5	7	4	6	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. Фотограмметрические измерения	5		4	6	0	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Коррекция снимков	5		4	6	0	Письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	46	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Введение. История развития методов. Основные этапы развития ДМИ. Объект, предмет исследования, цели и задачи. Автоматизация съемочного процесса и дешифрирования снимков. Трехуровневые съемки.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Знакомство с коллекцией аэрофотосников и аэрокосмических снимков. Панхроматические, спектрональные, аналоговые и цифровые снимки.

Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Физические основы и природные условия съемки. Электромагнитный спектр. Диапазоны длин волн, используемые в дистанционных методах. Прямое, рассеянное и рефлекторное излучения. Отраженное излучение, собственное излучение объектов. Оптические характеристики объектов. Кривая спектральной отражательной способности. Влияние атмосферы на излучение.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Знакомство с одиночным аэрофотосником, цифровым аэрокосмическим снимком. Территориальных охват. Масштаб снимка. Изобразительные свойства.

Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков. Пассивная и активная съемки. Аэрофотоаппараты. Оптико-механические и оптико-электронные сканеры. Виды съемок: аэрофотосъемка, сканерная съемка, лазарная съемка. Технология получения кадрового снимка.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Геометрическая схема получения снимка. Построение центральной проекции. Определение размеров снимков. Наличие насечек, внутренней рамки.

Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы аэрофотосъемки. Носители съемочных систем. Условия съемки. Виды съемок в зависимости от территориального охвата. Продольное и поперечное перекрытие снимков. Основы аэрокосмических съемок местности. Аэрофотосъемка и ее виды. Одиночная, маршрутная и площадная съемки. Плановая и перспективная съемки. Виды используемых летательных аппаратов. Высоты съемок. Аэрокосмическая съемка и ее виды. Выборочная, одновитковая и многовитковая съемки. Плановая, стабилизированная и перспективная съемки. Классификация искусственных спутников Земли.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Изучение стереоэффекта с помощью стереоскопа. Обратный стереоэффект. Продольное и поперечное перекрытие снимков.

Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Характеристика основных типов снимков. Аэрофотоснимки. Аэрокосмические снимки. Фотографические снимки, сканерные снимки, радиолокационные снимки, снимки в инфракрасном диапазоне, спектральные снимки, гиперспектральные и мультиспектральные снимки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Практическая работа № 1 I. Определить главную точку АФС. Для выполнения практической работы необходимы аэрофотоснимок, топографическая карта, циркуль-измеритель, транспортир. Четыре способа определения главной точки. Методическое пособие - Петрусевич М.Н, Казик Л.И., Практическое руководство по аэрофотогеологии. Москва: МГУ, 1977. ? 190 с.

Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дешифрирования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Визуальное дешифрирование. Полуавтоматизированное и автоматизированное дешифрирование. Прямые дешифровочные признаки: форма, размер, цвет, тон, фотографическая тень. Рисунок изображения как комплексный признак. Косвенные дешифровочные признаки. Индикаторы: рельеф, гидрологическая сеть, растительность, антропогенные объекты.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Тематическое дешифрирование аэрокосмического снимка. Дедуктивный метод дешифрирования. Определение общих закономерностей, затем изучение деталей выявленных крупных объектов.

Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

История развития фотограмметрии. Методы фотограмметрических измерений. Общие принципы фотограмметрии. Фотограмметрия использует способы и приёмы различных дисциплин, в основном, заимствованные из оптики и проективной геометрии. В простейшем случае пространственные координаты точек объекта определяются путём измерений, выполняемых по двум или более фотографиям, снятым из разных положений. При этом на каждом изображении отыскиваются общие точки. Затем луч зрения проводится от местоположения фотоаппарата до точки на объекте. Пересечение этих лучей и определяет расположение точки в пространстве. Более сложные алгоритмы могут использовать другую, известную заранее, информацию об объекте: например, симметрию составляющих его элементов, в определённых случаях позволяющую реконструировать пространственные координаты точек лишь по одному фотографическому изображению. Алгоритмы, применяемые в фотограмметрии, имеют целью минимизировать сумму квадратов множества ошибок, решаемую обычно с помощью алгоритма Левенберга - Марквардта (или метода связок), основанного на решении нелинейных уравнений методом наименьших квадратов. 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. Дополнительные наблюдения помогают точнее определять расстояния и координаты точек объекта, а также уточнять масштабы и саму систему координат.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Привязка снимка. Определение масштаба снимков. Вычисление высоты фотографирования: средняя высота, истинная высота, абсолютная и относительная высоты фотографирования.

Тема 8. Фотограмметрические измерения

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Фотограмметрические измерения на снимках. Методы сканерной фотограмметрии Строгий метод фотограмметрической обработки сканерных снимков Универсальный метод фотограмметрической обработки сканерных снимков Аппроксимационный метод фотограмметрической обработки сканерных снимков

практическое занятие (6 часа(ов)):

Определение высоты фотографирования, превышений с помощью продольных параллаксов

Тема 9. Коррекция снимков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Трансформирование снимков.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Ознакомление с программным комплексом автоматизированного дешифрирования Erdas Imagine, изучение функциональных возможностей модулей программы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования	5	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.	5	1-2	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.	5	2-3	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.	5	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.	5	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дешифрирования.	5	6	подготовка домашнего задания	6	проверка домашнего задания
7.	Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков	5	7	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
8.	Тема 8. Фотограмметрические измерения	5		подготовка домашнего задания	6	проверка домашнего задания
9.	Тема 9. Коррекция снимков	5		подготовка домашнего задания	6	проверка домашнего задания
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Побригадное обсуждение результатов домашних заданий. Устный опрос - студент-преподаватель-студент

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования

устный опрос, примерные вопросы:

устный опрос по теме лекционного материала: 1. Дать определение аэрофото- и космическим методам исследования. 2. Когда и где впервые были сделаны снимки с летательных аппаратов?

Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.

Устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос по теме лекционного материала: 1.Что такое электромагнитный спектр? 2.Какие виды естественного излучения фиксируются приборами при ДМИ? 3.Какие вы знаете оптические характеристики объектов? 4.На какие три класса объединены земные объекты по характеру кривой спектральной отражательной способности? 5.В какой зоне спектра фиксируется наиболее интенсивное собственное излучение земных тел? 6.Назовите объекты с собственной аномальной температурой. 7.Что такое искусственное излучение? 8.Достоинства применяемого в ДМИ искусственного излучения? 9.Какие виды рассеяния излучения вы знаете? 10.Что такое окна прозрачности атмосферы?

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос по теме лекционного материала: 1.Что такое электромагнитный спектр? 2.Какие виды естественного излучения фиксируются приборами при ДМИ? 3.Какие вы знаете оптические характеристики объектов? 4.На какие три класса объединены земные объекты по характеру кривой спектральной отражательной способности? 5.В какой зоне спектра фиксируется наиболее интенсивное собственное излучение земных тел? 6.Назовите объекты с собственной аномальной температурой. 7.Что такое искусственное излучение? 8.Достоинства применяемого в ДМИ искусственного излучения? 9.Какие виды рассеяния излучения вы знаете? 10.Что такое окна прозрачности атмосферы?

Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы: 1. История возникновения ДМИ 2. Солнечное излучение и его виды 3. Электромагнитное излучение 4. Спектр волн 5. Оптические характеристики объектов. 6. Спектральная отражательная способность 7. Влияние атмосферы на излучение.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос по теме лекционного материала: 1. Интегральная яркость объектов. 2. Спектральная яркость объектов. 3. Индикатрисса отражения. Яркостный контраст ландшафтов. 4. Радиотепловое излучение. 5. Использование радиодиапазона при ДМИ.

Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос, примерные вопросы: 1. Аэрофотосъемка и ее виды. 2. Техническим ИСЗ 3. Классификация спутников по орбитам. 4. Классификация спутников по углу наклона орбит. 5. ИСЗ для решения народнохозяйственных задач.

Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.

устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы: 1. Фотограмметрическая обработка снимка. 2. Фотографирование земной поверхности при разных положениях оптической оси 3. Виды съемки в зависимости от характера покрытия местности 4. Продольное перекрытие снимков. 5. Поперечное перекрытие снимков.

Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дешифрирования.

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

I.Привязка АФС к топографической карте

Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков

контрольная работа , примерные вопросы:

Вариант I. 1.Дать определение ДМИ. 2.Когда и где впервые были сделаны снимки с летательных аппаратов? 3.Что такое электромагнитный спектр? 4.Какие виды естественного излучения фиксируются приборами при ДМИ? 5.Какие вы знаете оптические характеристики объектов? 6.На какие три класса объединены земные объекты по характеру кривой спектральной отражательной способности? 7.В какой зоне спектра фиксируется наиболее интенсивное собственное излучение земных тел? 8.Назовите объекты с собственной аномальной температурой. 9.Что такое искусственное излучение? 10.Достиинства применяемого в ДМИ искусственного излучения? 11.Какие виды рассеяния излучения вы знаете? 12.Что такое окна прозрачности атмосферы? Вариант II. 1.Благодаря достижениям в каких областях науки и техники стало возможным широкое ис-пользование ДМИ в различных отраслях народного хозяйства? 2.Посредством чего фиксируется информация от земных объектов на регистрирующем при-боре, установленном на летательном аппарате? 3.Перечислите основные участки длин волн в электромагнитном спектре. 4.Какая составляющая суммарной солнечной радиации наиболее эффективно используется при изучении объектов? 5.Что показывает кривая спектральной отражательной способности? 6.Назовите наиболее яркие объекты ландшафтов? 7.На какие две группы делятся земные объекты в зависимости от их температуры? 8. Назовите объекты, которые нагреваются преимущественно от Солнца. 9.Какой диапазон длин волн применяется при использовании искусственного излучения? 10.Как влияет атмосфера на регистрируемое излучение? 11.Почему мы наблюдаем синеву неба днем, а при закате и рассвете ? небо оранжево ? крас-ное? 12.В каких зонах спектра атмосфера является наиболее прозрачной для аэрофото- и космической съемки?.

устный опрос , примерные вопросы:

Стереоскопические наблюдения снимков Стереофотограмметрическое определение превышений и высоты объектов. Определение параметров аэрофотосъемки: масштаба, фокусного расстояния и высоты фотографирования.

Тема 8. Фотограмметрические измерения

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Определение основных геометрических свойств аэрокосмического снимка.

Тема 9. Коррекция снимков

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Подготовка данных дистанционного зондирования для проведения комплекса работ по дешифрированию и создаю картографического произведения заданного участка

Итоговая форма контроля

экзамен (в 6 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 5 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к зачету:

1.1.Сущность дистанционных методов исследования. Краткая история развития аэрокосмических методов.

2.Понятие об электромагнитном излучении.

3.Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности.

4.Собственное излучение Земли. Искусственное излучение.

5.Влияние атмосферы на излучение.

6.Фотографическая регистрация.

7.Электрическая регистрация излучения.

8.Аэрофотосъемка и ее виды.

9.Центральная проекция аэрокосмических снимков. Масштаб аэрокосмических снимков.

10. Плановые и перспективные снимки, репродукции накидного монтажа.

11.Фотосхема и фотоплан. Оценка точности фотосхемы.

12. Привязка аэрокосмических снимков к местности. Ориентирование аэрофотоснимка.
13. Стереоизображение. Виды стереоэффекта.
14. Определение превышений в рельефе и высоты объектов.
15. Параметры аэрофотосъемки: масштаб, фокусное расстояние и высота фотографирования.
16. Определение величины смещения точек, обусловленного рельефом.
17. Дешифрирование снимков. Задачи дешифрирования. Логическая структура дешифрирования. Дешифровочные признаки. Подготовка изображения предназначенного для дешифрирования.
18. Методы и приемы дешифрирования. Автоматизация дешифрирования.

7.1. Основная литература:

1. Антонушкина С. В. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли - Москва: Физматлит, 2015 - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72001
2. Владимиров В. и др. Дистанционное зондирование Земли: 1 - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014 - 196с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=506009>
3. Гиперспектральное дистанционное зондирование в геологическом картировании - Москва: Физматлит, 2014 - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59704

7.2. Дополнительная литература:

1. Зеньков И.В. и др. Дистанционное зондирование в экологии топливно-энергетического комплекса России и стран Азии: Монография - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016 - 308с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=967276>
2. Калинина Н. А. и др. ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ФИТОМАССЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ / Вестник Удмуртского университета. Серия 6: Биология. Науки о Земле, Вып. 4, 2010 - Ижевск: ФГБОУ ВПО 'Удмуртский Государственный университет', 2010 - 8с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=495878>
3. Т. 4: Социально-экономические аспекты развития аэрокосмических исследований - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2015 - 218с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=509870>

7.3. Интернет-ресурсы:

- 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>
ФКА РФ - <http://www.federalspace.ru/main.php?id=5>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Аэрофото-и космические методы исследований" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Технические средства для проведения форм обучения:

1. Мультимедиапроектор;
2. Средства электронной коммуникации (Интернет, электронная почта);
3. Персональный компьютер на каждого обучающегося;
4. Стереоскопы;
5. Комплект аэрофо- и космических снимков и атласов по прикладным направлениям дешифрирования;
6. Ноутбук;
7. Экран;
8. Канцелярские принадлежности для практических занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки Геоинформатика .

Автор(ы):

Денмухаметов Р.Р. _____

Денмухаметов Рамиль Рафаилович _____

"__" 201__ г.

Рецензент(ы):

Панасюк М.В. _____

"__" 201__ г.