



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Маркшейдерское дело»

_____ Л.А.Усольтцева

07.июля 2017 г..

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
горного дела и комплексного
освоения георесурсов

_____ В.Н. Макишин

07.июля 2017 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дистанционные методы зондирования Земли
Направление подготовки 21.05.04 Горное дело
специализация «Маркшейдерское дело»
Форма подготовки заочная

курс 5,6 семестр А,С
лекции 24 час.
практические занятия 16 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 40 час.
в том числе с использованием МАО 0 час.
самостоятельная работа 235 час.
в том числе на подготовку к экзамену 3 час.
контрольные работы – 0
курсовая работа / курсовой проект – С семестр
зачет – А семестр
экзамен С семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 13 от 05 июля 2017 г.

Заведующий кафедрой горного дела и комплексного освоения георесурсов В.Н. Макишин

Составитель: к.г.н., доцент кафедры ГДиКОГР Л.А.Усольцева

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in 21.05.04 Mining

Specialization mine surveying

Course title: Remote sensing of the Earth

Variable part of Block 1, 8 credits

Instructor: L.A.Usoltseva

At the beginning of the course a student should possess:

– GC-7 readiness for self-development, self-realization, use of creative potential;

- SPC-1-ability to solve problems of professional activity on the basis of information and bibliographic culture with the use of information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security;

- SPC-7-the ability to use a computer as a means of management and processing of information arrays.

Learning outcomes:

– GPC-7 Ability to determine the spatial and geometric position of objects, to carry out the necessary geodetic and surveying measurements, to process and interpret their results;

– GPC-19 readiness to develop innovative design solutions for operational exploration, production, processing of solid minerals, construction and operation of underground facilities;

– SPC- 4.1 Willingness to carry out the production of surveying and geodetic works, to determine the spatial and temporal characteristics of the state of the earth's surface and subsoil, mining and technical systems, underground and surface structures and display information in accordance with modern regulatory requirements;

Course description:

The discipline studies the means and methods of remote methods of obtaining information about objects, their quantitative and qualitative characteristics.

The structure of the discipline includes the study of photogrammetric methods for obtaining information about objects in the visible and spectral ranges of the spectrum, scanner, radar, thermal and lidar surveys, allowing you to quickly obtain objective information about the objects.

Remote sensing of the Earth allow to obtain a large amount of a variety of objective information, while substantially reducing the traditional field of geodetic and surveying works.

The discipline includes the study of ground, air and space photographic methods of mapping, including large-scale methods of transformation, interpretation of images and their transformation into topographic maps and plans, the study of the optical properties of natural and man-made landscapes, the use of radar, scanner, thermal and lidar surveys to obtain a variety of information about the surrounding objects and dynamic processes caused by mining and construction of underground structures.

The purpose of discipline:

- formation of students ' knowledge about the essence of remote methods of studying the earth's surface for the purposes of mapping and solving various surveying problems on remote sensing materials,
- ability to determine the spatial and geometric position of objects, to carry out the necessary geodetic and surveying measurements, to process and interpret their results,
- readiness to develop innovative design solutions for operational exploration, production, processing of solid minerals, construction and operation of underground facilities,
- readiness to carry out the production of surveying and geodetic works, to determine the spatial and temporal characteristics of the state of the earth's surface and subsoil, mining and technical systems, underground and surface structures and display information in accordance with modern regulatory requirements.

Objectives of the discipline:

- mastering the scientific basis of remote sensing Methods;

- acquisition of skills to select the parameters of ground and aerial photography;
- assessment of the quality of photographic material;
- acquisition of skills in processing photographic images;
- acquisition of skills of visual and automatic interpretation of images;
- acquisition of skills in processing radar, scanner, thermal and lidar materials.

Educational-methodical complex includes:

- the working program of the discipline;
- lectures notes;
- materials for practical exercises;
- tasks for independent work;
- control and measuring materials;
- list of references (including Internet sources);
- glossary.

The theoretical part of teaching materials supplemented with a block of tasks, practical situations, aiming at a deeper understanding of the issues under investigation.

Main course literature:

1. Antonovich, K. M. use of satellite radio navigation systems in geodesy: monograph: in 2 T. / K. M. Antonovich. – M.: Kartheuser, 2005. - Vol. 1. - 2005. - 334 p.
<https://b-ok.xyz/book/2845835/ff6ef8>
2. Antonovich, K. M. use of satellite radio navigation systems in geodesy: monograph: in 2 T. / K. M. Antonovich. – M.: Bartgeier. - Vol. 2. - 2006. - 360 p.
<https://www.twirpx.com/file/745761/>
3. Usoltseva L. A., Vasyanovych, Y. A., Grigoryev A. A., Murzin V. A. "Modern technologies of open-pit mine surveying". Tutorial on CD. Publishing house of far Eastern Federal University, Vladivostok, 2014-146 S.

general competences (GC)/general professional competences (GPC) /specific professional competences (SPC)

Аннотация дисциплины «Дистанционные методы зондирования Земли»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело, по профилю «Маркшейдерское дело» и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.42.4).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 часа (8 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (24 часа), практические занятия (16 часов), самостоятельная работа студента 235 часов, курсовая работа, 9 часов на экзамен. Дисциплина реализуется на 5,6 курсах в семестре А (зачет), в семестре С (экзамен, курсовая работа).

Дисциплина «Дистанционные методы зондирования Земли» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Высшая математика», «Физика», «Геодезия» и другие.

В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплин «Высшая геодезия» и других.

Дисциплина изучает средства и методы дистанционных методов получения информации об объектах, их количественных и качественных характеристиках.

В структуру дисциплины входят изучение фотограмметрических методов получения информации об объектах в видимом и спектрально-инфракрасном диапазонах спектра, сканерные, радарные, тепловые и лидарные съемки, позволяющие оперативно получать объективную информацию о снимаемых объектах.

Дистанционные методы зондирования Земли позволяют получать большой объем разнообразной объективной информации, при существенном сокращении традиционных полевых геодезических и маркшейдерских работ.

Дисциплина включает изучение наземных, воздушных и космических фотографических методов картографирования, в том числе крупномасштабного, методов трансформирования, дешифрирования снимков

и их преобразовании в топографические карты и планы, изучения оптических свойств природных и техногенных ландшафтов, использования радарных, сканерных, тепловых и лидарных съемок для получения разнообразной информации об окружающих объектах и динамических процессах, вызванных горными работами и строительством подземных сооружений.

Цели дисциплины:

– формирование у студентов системы знаний о сущности дистанционных методов изучения земной поверхности для целей картографирования и решения различных маркшейдерских задач по материалам дистанционного зондирования,

- умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты,

- готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов,

- готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями.

Задачи дисциплины:

- овладение научными основами дистанционных методов зондирования Земли;

- приобретение навыков выбора параметров наземной и воздушной фотосъемки;

- оценка качества фотографического материала;

- приобретение навыков обработки фотографических снимков;

- приобретение навыков визуального и автоматического дешифрирования снимков;

- приобретение навыков обработки радарных, сканерных, тепловых и лидарных материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Спутниковые навигационные системы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 – Способность к обобщению и анализу информации, постановке целей и выбору путей их достижения.

ОК-6 – Способность к поиску правильных технических и организационно-управленческих решений и нести за них ответственность.

ОК-7 – Использование нормативных, правовых и инструктивных документов в своей деятельности.

ПК-3 – Готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производства по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

ПК-6 – Владение методами анализа, знание закономерностей поведения и управление свойствами горных породы состоянием массива в процессе добычи и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений.

ПК-14 – Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.

ПК-15 – Владение методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов.

ПК-24 – Владение навыками организации научно-исследовательских работ.

ПК-25 – Готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-28 – Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых

полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции (элементы компетенций)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 – умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	Знает	Свойства наземных, воздушных и космических снимков, зависимость пространственно-геометрического положения объектов на местности от их положения на фотографических снимках и других материалах, полученных дистанционными методами, способы фотограмметрической обработки фотографических материалов
	Умеет	Определять масштаб фотоснимков, выполнять дешифрирование снимков и оформлять материалы дешифрирования в соответствии с требованиями нормативной документации.
	Владеет	Способами выбора параметров производства наземного и воздушного фотографирования, методами определения положения объектов по их их фотографическому изображению
ПК-19 - готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Знает	Основные возможности дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
	Умеет	Выбрать параметры и методы выполнения фотографических работ для получения основы для размещения показателей месторождения в пространстве
	Владеет	Особенностями применения специальных технологий выполнения натурных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр
ПСК-4-1 – готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и	Знает	Основную нормативную литературу по методам производства геодезических и маркшейдерских работ по определению пространственного положения объектов дистанционными методами
	Умеет	Производить расчеты и составлять техническую документацию для получения информации о месторождениях полезных ископаемых и условиях их разработки дистанционными методами

наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями	Владеет	Навыками обработки материалов, полученных дистанционными методами для анализа условий разработки месторождений полезных ископаемых и оценки недропользования
---	---------	--

Для выполнения вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дистанционные методы зондирования Земли» применяются следующие методы активного обучения:

- Ролевые игры (при работе с приборами);
- элементы проектирования (при выборе параметров наземной и воздушной фотосъемки);
- лекции–конференции (для углубленного изучения разделов дисциплины, связанных с методами космических съемок, дешифрированием космических снимков, радарных, сканерных, тепловых и лидарных съемок, определением координат опорных точек с применением спутникового навигационного оборудования);
- мастер-классы (при изучении современных приборов и программного обеспечения для обработки снимков), курсовые работы, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (24 ЧАСА)

Раздел I. Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем.

Тема 1. История развития дистанционного зондирования Земли.

Применение дистанционных методов изучения земной поверхности для целей картографирования и решения различных маркшейдерских задач по материалам дистанционного зондирования, понятия визуального и автоматического дешифрирования снимков;

Орбитальные группировки, геометрия

наблюдений, системы координат, эфемериды, системы контроля и координации шкал времени, принципы построения и организации работы наземных комплексов контроля, мониторинга и функционального взаимодействия.

Раздел II. Методы определения координат пункта.

Тема 2. Кодовые и фазовые измерения. Кодовые псевдодальности, фаза несущих колебаний, определение координат по кодовым псевдодальностям, структура навигационного сообщения. Уравнения, связывающие измеряемые величины с координатами пунктов. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами.

Тема 3. Определение координат по кодовым псевдодальностям.

Соотношение между временем, частотой и фазой. Определение координат пункта абсолютным методом по фазовым измерениям. Особенности применения метода.

Тема 4. Кинематические методы. Кинематика в реальном времени (RTK) с использованием передачи дифференциальных поправок по каналам УКВ, GSM/GPRS. Работа в режимах RTK и LRK с приемом сигналов от сетей базовых станций. Применение кинематических методов для создания и обновления ГИС, баз пространственных данных.

Тема 5. Работа с космическими снимками. Дешифрирование космических снимков. Мониторинг недропользования по космическим снимкам. Автоматизация обработки космических снимков.

Тема 6. Дешифрирование аэрофотоснимков (населенные пункты, растительность, гидрография, формы рельефа, воздушные коммуникации, государственные геодезические сети, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, горные предприятия и пр.).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

Практические занятия (16 час.)

1. Решение задач по теории линейной перспективы.

Задание. На эюре разложения построить центральные проекции объектов на поверхности разной формы и по разному расположенных относительно направления съемки. На эюре разложения по центральной проекции объектов, имеющих разную форму и различно расположенных относительно направления съемки, построить фотографируемые объекты на поверхности.

2. Определение характеристик снимков по параметрам фотоаппаратов.

Задание. Определение детальности снимков по величине разрешающей способности цифрового фотоаппарата и масштабу съемки.

Аддитивный и субстративный процесс. Определение угла поля изображения по фокусному расстоянию фотоаппарата и размеру снимка.

3. Выбор параметров наземной фотосъемки для решения конкретной задачи горного предприятия.

Задание. По топографическому плану задается участок для ведения горных работ. Дать характеристику участку (населенные пункты, рельеф, растительность, коммуникации, гидрография, наличие геодезической и маркшейдерской сети). Выбрать параметры для выполнения наземной фотосъемки.

4. Оценка качества аэрофотосъемки.

Задание. Исходные данные фрагмент маршрута аэрофотосъемки, состоящее из 3-4 снимков. Оценить качество изображения, продольное и поперечное перекрытие, прямолинейность маршрута, угол разворота снимков, угол наклона оптической оси фотоаппарата, высоту фотографирования, формы рельефа по стереопарам.

5. Определения масштаба снимка. Построение изолиний масштабов. Определение искажений снимков из-за угла наклона и рельефа. Измерение площадей по фотоснимкам, оценка точности.

Задание. Исходными данными для выполнения работы является фотоснимок участка и топографическая карта более мелкого масштаба на участок съемки. Определяем масштаб снимка по десяти отрезкам, концами которых являются хорошо опознаваемые на снимке и на карте точки. Определяем средний масштаб.. На кальке строим изолинии масштабов (знаменатель масштаба относят к середине отрезка). Вычисляем для точек смещения за угол наклона и рельеф. Выбираем на снимке участок, площадь которого необходимо измерить (можно правильной геометрической формы). Определяем площадь на снимке аналитическим или механическим способами. Вычисляем площадь на местности по среднему масштабу снимка и по масштабу центра тяжести площади, определяемому по кальке с изолиниями. Определяем площадь участка по карте. Сравниваем полученные результаты и оцениваем точность.

6. Дешифрирование аэрофотоснимков (населенные пункты, растительность, гидрография, формы рельефа, воздушные коммуникации, государственные геодезические сети, промышленные и сельскохозяйственные предприятия и пр.).

Задание. Для выполнения работы выдается комплект снимков: городская территория, сельская территория, горное предприятие, рельеф, лесная местность, тундровая растительность, топографические карты на участки. Изучить дешифровочные признаки. Выполнить визуальное дешифрирование

Методы визуального дешифрирования изложены в лекции.

7. Работа с космическими снимками. Дешифрирование космических снимков. Мониторинг недропользования по космическим снимкам. Автоматизация обработки космических снимков.

Задание. Изучить классификацию космических снимков. Познакомиться с космическими снимками: черно-белыми, цветными, синтезированными, тепловыми, радарными, сканерными, космическими снимками горных предприятий. Выполнить визуальное дешифрирование космических снимков

. Мониторинг подработанной поверхности и открытых горных работ.
Программное обеспечение для обработки снимков PHOTOMOD.

В С семестре выполняется **курсовая работа** на тему «Выбор параметров аэрофотосъемки крупного масштаба для участка горного предприятия» (действующего или проектируемого). Исходными данными для выполнения курсовой работы являются границы участка съемки топографическая карта участка более мелкого масштаба, чем масштаб будущего плана, масштаб будущего топографического плана и высота сечения рельефа, возможности оборудования и программного обеспечения для обработки результатов фотосъемки.

В курсовой работе рассматриваются теоретические основы получения материалов съемки, существующие летательные аппараты (беспилотники), способы и средства обработки материалов фотосъемки.

Выбор параметров фотосъемки выполняется в следующем порядке:

1. Характеристика района работ – населенные пункты, растительность, рельеф, гидрография, наличие воздушных коммуникаций, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, пунктов Государственных геодезических сетей и сетей сгущения (в том числе опорных и съемочных маркшейдерских сетей), климатические условия района работ.
2. Выбор масштаба фотосъемки. Масштаб фотосъемки всегда мельче чем масштаб будущего плана на величину коэффициента увеличения, который определяется в зависимости от требуемой точности определения координат по будущему плану и точности измерений по фотоснимку.
3. Выбираем фотоаппарат по величине фокусного расстояния и пространственного разрешения.
4. Определяем высоту фотографирования относительно некоторого среднего уровня. При большом перепаде высот на участке его делят на отдельные зоны, в которых перепад высот не превышает 20% от среднего высотного уровня участка. Для каждой зоны вычисляется свой средний высотный уровень. Высота фотографирования влияет на точность определения превышения. На

надежного проведения горизонталей на топографическом плане точность определения превышений по фотоснимкам не должна превышать от $1/5$ (для равнинных участках) до $1/3$ (для горных участках) высоты сечения рельефа. Вычисляется требуемая высота фотографирования, округляется до десятков метров в сторону уменьшения. По вычисленной высоте фотографирования вычисляем окончательное значение масштаба и проверяем его по коэффициенту увеличения.

5. Определяем проектные значения продольного и поперечного перекрытия снимков. Вычисляем размеры рабочих зон снимков в продольном и поперечном направлении и площадь рабочей зоны на снимке и на земной поверхности.
6. Выбираем летательный аппарат, подходящий по параметрам для выбранных нами условий.
7. Рассчитываем максимальную допустимую выдержку, при которой «смаз» изображения на будущем плане не превысит величину в $0,1$ мм.
8. Вычисляем промежуток времени между соседними фотографированиями в зависимости от расчетного продольного перекрытия.
9. Вычисляем количество маршрутов, количество снимков в маршруте и общее количество снимков.
10. По карте строим схему маршрутов, выбираем необходимое для фототриангуляции количество опорных точек. В качестве опорных точек выбираем существующие точки геодезических сетей, если их недостаточно, то выбираем необходимое количество хорошо опознаваемых точек, координаты которых необходимо определить на местности. Выбираем метод определения координат точек.
11. Определяем время, которое потребуется для выполнения летно-съёмочных работ. В зависимости от климатических условий выбираем время для производства фотосъёмки.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дистанционные методы исследования Земли» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем, методы определения координат пункта	ПК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 1,4,6,8,11,12,24)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-4.1	знает	УО-1, ПР-5	экзамен вопросы (2,5,7,9,29,31)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
		ПСК-4.6	знает	УО-1, ПР-5	экзамен (вопросы 3,5,6,7,10,27,28,30)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
2	Дешифрирование аэрофотоснимков, работа с космическими снимками	ПК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 11,12,13,15,16,25)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-4.1	знает	УО-1, ПР-5	экзамен (вопросы 14,15,17,18,16,32)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
		ПСК-4.6	знает	УО-1, ПР-5	экзамен (вопросы 17,18,12,13,15,33)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Антонович, К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: монография: в 2-х т. / К.М. Антонович. – М.: Картгеоцентр, 2005. – Т. 1. – 2005. – 334 с.
<https://b-ok.xyz/book/2845835/ff6ef8>
2. Антонович, К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: монография: в 2-х т. / К.М. Антонович. – М.: Картгеоцентр. – Т. 2. – 2006. – 360 с. <https://www.twirpx.com/file/745761/>
3. Усольцева Л.А., Васянович Ю.А., Григорьев А.А., Мурзин В.А. «Современные технологии маркшейдерского обеспечения открытых горных работ». Учебное пособие на CD. Изд-во ДВФУ, Владивосток, 2014-146 с.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ. М.: ФГУП НТУ; Промышленная безопасность, 2004. 120 с.
2. ГОСТ Р 51794-2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразования координат определяемых точек.- М.: Стандартинформ, 2009.

Электронный ресурс

<http://www.glonass-center.ru/GLONASS/>

<http://www.gsi.ru/>

<http://session.vmggu.org/tehnologiya-otkrytyh-gornyh-rabot-togr/>

http://msmu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=801&Itemid=182

<http://www.rmpi.ru/library.php?fid=19&id=66<ype=5>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ДВФУ

<https://www.dvfu.ru/library/>

2. Библиотека НИТУ МИСиС

<http://lib.misis.ru/elbib.html>

3. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета

<http://www.spmi.ru/biblio>

4. Горный информационно-аналитический бюллетень

<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>

5. Горный журнал

<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/?language=ru>

6. Глюкауф на русском языке

<http://www.gluckauf.ru/>

7. Безопасность труда в промышленности

<http://www.btpnadzor.ru/>

8. Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/titles.asp>

Перечень информационных технологий Программного и технического обеспечения

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);

2. Графический редактор AutoCAD;

3. Графический редактор Photoshop;

4. Программа для чтения файлов в формате *.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

5. Спутниковый двухчастотный геодезический приемник GB-1000, №28164-04

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс специализации «Маркшейдерское дело» включены практические занятия по дисциплине в объеме 16 часов. Практикум состоит из 7 отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы. Часть работ выполняется на спутниковом оборудовании либо в учебной аудитории, либо на территории кампуса ДВФУ.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем. Если номер варианта превышает их количество в таблице (10), следует принять вариант, номер которого определяется по выражению $N_{\text{приним}} = N_{\text{назнач}} - 10$, при этом некоторые параметры следует изменить в соответствии с рекомендацией, определяемой в каждом задании отдельно.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о результатах которого ставится в известность группа, заведующий кафедрой и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ГДиКОГР а также на территории кампуса ДВФУ с использованием спутникового двухчастотного геодезического приемника GB-1000, №28164-04



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Дистанционные методы зондирования Земли»
Направление подготовки **21.05.04 «Горное дело»**
специализация «Маркшейдерское дело»
Форма подготовки заочная

Владивосток
2013

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Семестр А				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1	20	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 2	20	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 3	20	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 4	20	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой	20	Тестирование
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	4	Зачет
Семестр С				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 5	26	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 6	26	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практического задания 7	26	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения курсовой работы	26	Собеседование, защита курсовой работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой	18	Тестирование
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	9	Экзамен
	ИТОГО		235	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации,

направленное на формирование у них системы профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентов практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные полевые измерения и практические задания (задачи), защищает полученные результаты (задания 1-7, нумерация заданий – в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса»).

Недостающие данные по выданным вариантам принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Вопросы для зачета

1. Глобальные спутниковые навигационные системы. История развития. Дальномерные и доплеровские системы, наземные радионавигационные системы, среднеорбитальные спутниковые системы радиодиапазона.
2. Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем. Орбитальные группировки, геометрия наблюдений, системы координат, эфемериды, системы контроля и координации шкал времени.
3. Геометрия орбитальных группировок, принципы построения и организации работы наземных комплексов контроля, мониторинга и функционального взаимодействия.
4. Состав установленной на спутнике аппаратуры, атомные стандарты частоты, структура сигналов, схема формирования сигналов.
5. Модернизация и развитие спутниковых систем. Российская система, зарубежные, локальные, региональные системы.
6. Кодовые и фазовые измерения. Кодовые псевдодальности, фаза несущих колебаний, определение координат по кодовым псевдодальностям, структура навигационного сообщения.
7. Уравнения, связывающие измеряемые величины с координатами пунктов. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами.
8. Определение координат по кодовым псевдодальностям. Соотношение между временем, частотой и фазой.
9. Определение координат пункта абсолютным методом по фазовым измерениям. Особенности применения метода.
10. Определение координат в дифференциальном методе по кодовым и фазовым измерениям.
11. Обзор: Российская система дифференциальной коррекции и мониторинга СДКМ,. Международные зонные дифференциальные системы EGNOS, WAAS, MSAS, GAGAN. Региональные и локальные системы.

12. Диапазоны применения, точности автономного позиционирования с использованием дифференциальных широкозонных систем. Связные спутниковые системы.
13. Виды спутниковой аппаратуры - навигационная и геодезическая аппаратура. Интегрированная картографо-геодезическая аппаратура. Спутниковые антенны.
14. Режим постоянно действующей, референцной станции. Статический метод, кинематический метод, применение режима «промежуточных остановок».
15. Кинематические методы. Кинематика в реальном времени (RTK) с использованием передачи дифференциальных поправок по каналам УКВ, GSM/GPRS. Работа в режимах RTK и LRK с приемом сигналов от сетей базовых станций. Применение кинематических методов для создания и обновления ГИС, баз пространственных данных.
16. Организация работ на пункте. Передача данных с приемника на полевой контроллер (ПК). Этапы выполнения работ. Анализ и контроль полевых измерений. Способы создания отчетов и экспорта данных.
17. Принципиальная схема устройства и функционирования спутникового приемника.
18. Формат- «RINEX», применение.
19. Перевод данных измерений ГНСС в необходимую (местную) систему координат.
20. Геометрический фактор (DOP) и его влияние на результаты измерений с помощью ГНСС.
21. Принципы и назначение создания калибровки заданного района работ.
22. Дифференциальная коррекция. Способы дифференциальной коррекции.
23. Фазовые измерения. Принцип измерения расстояний. Уравнение фазы. Две проблемы фазовых измерений.
24. Методы поиска неоднозначности фазовых отсчетов. Срыв фазового цикла. Сущность, причины, методы устранения.

25. Альманах и эфемериды (бортовые и точные).
26. Источники ошибок в GPS-измерениях, обусловленные влиянием внешней среды. Ошибки в GPS-измерениях, обусловленные ошибками исходных данных.
27. Режимы GPS-измерений: статики, кинематики, Stop&Go.
28. Планирование спутниковых измерений.
29. Навигация со спутниковыми приемниками.

Дополнительные вопросы:

1. Цифровые изображения, их виды, характеристики.
2. Растровые изображения, форматы, практическое применение, плюсы и минусы использования.
3. Векторные изображения, форматы, практическое применение, плюсы и минусы использования.
4. Програмное обеспечение «AutoCad», предназначение, практическое использование.
5. Виды теодолитных ходов, назначение, характеристики, области применения.
6. Виды геодезических засечек, назначение, применение.
7. Нивелирование, назначение, общая схема.
8. Триангуляция, общий принцип построения сетей этим методом.
9. Полигонометрия, общий принцип построения сетей этим методом.

Методические рекомендации по оформлению практических заданий

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и простановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.

Образец титульного листа



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов
специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Маркшейдерское дело»

ДИСЦИПЛИНА
«Дистанционные методы зондирования Земли»

Практическое задание №

Выполнил
студент группы _____

Оценка

Принял

«__» _____ 201_ г.

Владивосток
201_

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Дистанционные методы зондирования Земли»
Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»

специализация «Маркшейдерское дело»
Форма подготовки заочная

Владивосток
2013

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Дистанционные методы зондирования Земли»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-7 – умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</p>	Знает	Свойства наземных, воздушных и космических снимков, зависимость пространственно-геометрического положения объектов на местности от их положения на фотографических снимках и других материалах, полученных дистанционными методами, способы фотограмметрической обработки фотографических материалов
	Умеет	Определять масштаб фотоснимков, выполнять дешифрирование снимков и оформлять материалы дешифрирования в соответствии с требованиями нормативной документации.
	Владеет	Способами выбора параметров производства наземного и воздушного фотографирования, методами определения положения объектов по их их фотографическому изображению
<p>ПК-19 - готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов</p>	Знает	Основные возможности дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
	Умеет	Выбрать параметры и методы выполнения фотографических работ для получения основы для размещения показателей месторождения в пространстве
	Владеет	Особенностями применения специальных технологий выполнения натуральных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр
<p>ПСК-4-1 – готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями</p>	Знает	Основную нормативную литературу по методам производства геодезических и маркшейдерских работ по определению пространственного положения объектов дистанционными методами
	Умеет	Производить расчеты и составлять техническую документацию для получения информации о месторождениях полезных ископаемых и условиях их разработки дистанционными методами
	Владеет	Навыками обработки материалов, полученных дистанционными методами для анализа условий разработки месторождений полезных ископаемых и оценки недропользования

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем, методы определения координат пункта	ПК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 1,4,6,8,11,12,24)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПК-19	знает	УО-1, ПР-5	экзамен вопросы (2,5,7,9,29,31)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
		ПСК-4.1	знает	УО-1, ПР-5	экзамен (вопросы 3,5,6,7,10,27,28,30)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
2	Дешифрирование аэрофотоснимков, работа с космическими снимками	ПК-7	знает	УО-1	экзамен (вопросы 11,12,13,15,16,25)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПК-19	знает	УО-1, ПР-5	экзамен (вопросы 14,15,17,18,16,32)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
		ПСК-4.1	знает	УО-1, ПР-5	экзамен (вопросы 17,18,12,13,15,33)
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	
			умеет	УО-1, ПР-5	
			владеет	УО-1, ПР-5	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-7 умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и	знает (пороговый уровень)	Свойства наземных, воздушных и космических снимков, зависимость пространственно-геометрического положения объектов на местности от их положения на фотографических снимках и других материалах, полученных дистанционными методами, способы	Знание определений и основных понятий предметной области. источники информации по технологии ведения геодезических и маркшейдерских наблюдений методами дистанционного зондирования	Способность к грамотному формированию технической документации, производству расчетов и разработке технической документации для производства маркшейдерских и геодезических работ методами дистанционного зондирования

интерпретировать их результаты		фотограмметрической обработки фотографических материалов		
	умеет (продвинутый)	Определять масштаб фотоснимков, выполнять дешифрирование снимков и оформлять материалы дешифрирования в соответствии с требованиями нормативной документации.	Умение обосновывать критерии эффективности и требуемой точности, принимать наиболее оптимальный вариант проекта методами дистанционного зондирования	Способность выполнять измерения при производстве маркшейдерских и геодезических работ методами спутниковой навигации Интерпретировать полученные результаты
	владеет (высокий)	Способами выбора параметров производства наземного и воздушного фотографирования, методами определения положения объектов по их их фотографическому изображению	Владение навыками технико-экономического обоснования принятых проектных решений	Способность использовать аналитические, графические и графоаналитические методы при анализе полевых материалов методами дистанционного зондирования
ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями	знает (пороговый уровень)	Основные возможности дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	Владение навыками производства маркшейдерско-геодезических работ, определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности методами спутниковой навигации	Способность обосновать выбор варианта развития горных работ и применяемых при этом методов спутниковой навигации и дешифрирования аэрофото и космической информации
	умеет (продвинутый)	Выбрать параметры и методы выполнения фотографических работ для получения основы для размещения показателей месторождения в пространстве	Умение разрабатывать рациональные схемы использования методов спутниковой навигации для производства маркшейдерско-геодезических работ	Способность к использованию современных методов спутниковой навигации для производства маркшейдерско-геодезических работ
	владеет (высокий)	Особенностями применения специальных технологий выполнения натуральных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр	Владение методами работы с современными технологиями спутниковой навигации для производства маркшейдерско-геодезических работ	Способность обосновать эффективность принятых вариантов производства маркшейдерско-геодезических работ использованием технологии спутниковой навигации и дешифрирования аэрофото и

				космической информации
ПК-19 - готовностью к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	знает (пороговый уровень)	Основные возможности дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	Знание факторов, позволяющих использовать дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	Способность использовать технологии дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
	умеет (продвинутый)	Выбрать параметры и методы выполнения фотографических работ для получения основы для размещения показателей месторождения в пространстве	Умение выбрать основные факторы, параметры и методы выполнения фотографических работ для получения основы для размещения показателей месторождения в пространстве	Способность оценить эффективность принятого решения о применении дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве
	владеет (высокий)	Особенностями применения специальных технологий выполнения натуральных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр	Владение методами работы с применением технологии дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве	Способность использовать оптимальные методы работы с применением технологии дистанционных методов для создания топографической основы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Дистанционные методы зондирования Земли» проводится в

соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Тестирование по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Дистанционные методы зондирования Земли» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и

		последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Сущность дистанционного зондирования.
2. Пассивные методы дистанционного зондирования.
3. Активные методы дистанционного зондирования.
4. Фотографические снимки.
5. Сущность фотографии.
6. Фотоаппараты. Светочувствительные материалы.
7. Построение изображения в центральной проекции.

8. Построение объекта по его центральной проекции.
9. Искажения фотоснимков.
10. Преимущества фотографических методов съемки перед традиционными геодезическими методами.
11. Цветная и спектральная съемка.
12. Состав работ при аэрофотосъемке.
13. Параметры аэрофотосъемки и их выбор.
14. Масштаб снимка. Определение масштаба снимка.
15. Измерения длин линий и площадей по снимкам.
16. Элементы ориентирования снимка и их определение.
17. Трансформирование снимков равнинной и гористой местности.
Ортофотоплан.
18. Определение положения точек методом фототриангуляции.
19. Дешифрирование снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки.
20. Стереозффект.
21. Элементы ориентирования стереопары.
22. Определение превышений точек по стереомодели.
23. Наземная фотосъемка.
24. Выбор параметров при наземной фотосъемке.
25. Элементы ориентирования при наземной фотосъемке.
26. Космические снимки. Классификация космических снимков.
27. Коррекция космических снимков.
28. Сканерные съемки.
29. Тепловые съемки.
30. Лидарные съемки.
31. Радарные съемки.
32. Оптические свойства ландшафтов.
33. Спектрометрические съемки.
34. Автоматизация дешифрирования.

35. Автоматизация процессов обработки материалов дистанционного зондирования.

Образец экзаменационного билета по дисциплине



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Дальневосточный федеральный университет (ДФУ)
Инженерная школа
Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов (ГДиКОГР)

2016/2017 учебный год

весенний семестр

Экзаменационный билет № 1

Дистанционные методы зондирования Земли

1. Автоматизация процессов обработки материалов дистанционного зондирования.
2. Оптические свойства ландшафтов
3. Космические снимки. Классификация космических снимков.

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится тестирование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерий	Описание критерия
100-86 баллов	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и

	терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.
85-76 баллов	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.
75-61 балл	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.
60-50 баллов	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.

Тестовые вопросы по дисциплине ВАРИАНТ 1

1. Разрешающая способность аэрофотоаппарата $R = 25$. Определить размеры объектов на местности, попадающих на фотоснимок масштаба 1:7500. (1)
 - 1) 7500 см; 2) 15 см; 3) 25 см; 4) 75 см.
2. Абсолютная отметка полета самолета при аэрофотосъемке 1250 м. Средняя абсолютная отметка снимаемого участка 150 м, фокусное расстояние объектива АФА $f = 100$ мм. Определить масштаб фотосъемки. (1)
 - 1) 1:5000; 2) 1:11000; 3) 1:1500; 4) 1:12500.
3. Что такое цветочувствительность фотографического материала? (0,5)
 - 1) степень чувствительности к влиянию различных лучей спектра;
 - 2) разрешающая способность фотоматериалов;
 - 3) степень чувствительности к влиянию светлых и темных участков фотографируемых объектов;
 - 4) фотографическая широта.
4. Что такое максимально допустимая выдержка ? (0,5)
 - 1) выдержка, при которой смаз изображения на фотоплане будет не более 0,1 мм;
 - 2) 0,001 сек; 3) 0,0000001 сек; 4) 5 сек.

5. Проектный масштаб аэрофотосъемки 1:12500, определить максимальное искажение масштаба, если угол наклона составляет 1° , фокусное расстояние аэрофотоаппарата 100 мм, размеры снимка 18 см. (1)

- 1) 3,2 %; 2) 12,5 %; 3) 1,0 %; 4) 18,0 %.

6. Как определить превышение между точками по идеальной стереопаре. (0,5)

1) измерить нивелиром; 2) измерить теодолитом; 3) измерить линейкой;

4) измерить координаты X точек на левом и правом снимке и вычислить по формуле.

7. Что такое угол скоса? (0,5)

1) угол между оптической осью фототеодолита и горизонтальной плоскостью;

2) угол между направлениями оптической оси фототеодолита на левой и правой точках базиса;

3) угол поворота оси X в фотограмметрической системе координат по отношению к оси X в государственной системе прямоугольных координат?

4) угол между направлением оптической оси фототеодолита и перпендикуляром к направлению базиса фотографирования.

ВАРИАНТ 2

1. Разрешающая способность объектива АФА $R = 50$. Определить размеры объектов попадающих на фотоснимок масштаба 1: 7500 . (1)

- 1) 50 см; 2) 750 см; 3) 5 см; 4) 7,5 см.

2. Что такое выдержка? (0,5)

1) количество освещения за единицу времени; 2) широта фотографирования;

3) общая светочувствительность фотоматериалов; 4) время, в течении которого освещается фотографический слой при фотографировании.

3. Масштаб фотосъемки 1:12500, фокусное расстояние объектива $f = 200$ мм. Определить высоту фотографирования. (1)

1) 200 м; 2) 12500 м; 3) 1250 м; 4) 2500 м.

4. Какая скорость самолета допустима при выдержке 1/100, если масштаб будущего плана 1:10000 ? (0,5)

1) не менее 400 км/ч; 2) не более 360 км/ч; 3) не менее 500 км/ч; 4) не менее 700 км/ч

5. В какой части снимка точки не смещаются из-за влияния угла наклона ? (0,5)

1) на главной горизонтали; 2) на главной вертикали; 3) по диагонали снимка;

4) смещаются по всему снимку.

6. Что нужно знать для построения стереоскопической модели местности? (1)

1) элементы внутреннего ориентирования;

2) элементы внешнего ориентирования;

3) базис фотографирования;

4) элементы взаимного ориентирования.

7. Что такое базис фотографирования при наземной фотосъемке? (0,5)

1) прямая, соединяющая центры проекций левого и правого снимков;

2) расстояние от точки фотографирования до ближнего плана стереопары;

3) расстояние от точки фотографирования до дальнего плана стереопары;

4) фокусное расстояние фототеодолита.

ВАРИАНТ 3

1. Продольное и поперечное перекрытия соответственно равны 60% и 30%, масштаб съемки 1:8000. Определить размеры рабочей площади снимка со стороной 18 см. (1)

1) 80,5 га; 2) 60,0 га; 3) 58,1 га; 4) 18,3 га.

2. Какой цвет имеет световой поток с длинами воли от 490 до 550 нм? (0,5)

1) красный; 2) синий; 3) зеленый; 4) фиолетовый.

3. Определить минимальные размеры объектов, видимых невооруженным глазом на фотоснимках масштаба 1:11000. (0,5)

1) 11,5 м; 2) 1,1 м; 3) 5,2 м; 4) 2,2 м.

4. Влияет ли рельеф на расчетную величину продольного и поперечного перекрытия ?

(1)

1) нет; 2) да, 3) да, на величину продольного перекрытия; 4) да, на величину поперечного перекрытия.

5. В какой части снимка точки имеют максимальное смещение из-за наклона. (0,5)

1) на главной горизонтали; 2) на диагонали снимка; 3) на главной вертикали;

4) в точке нулевых искажений.

6. Что определяют элементы взаимного ориентирования снимков? (1)

1) положение снимков относительно земной поверхности в момент фотографирования;

2) взаимное расположение снимков в момент фотографирования;

3) величины искажения из-за рельефа;

4) координаты центров фотографирования в момент съемки.

7. Рабочая площадь наземного фотоснимка это - (0,5)

1) перекрывающаяся площадь стереопары, ограниченная минимальным и максимальным отстоянием;

2) площадь левого снимка;

3) площадь правого снимка;

4) площади левого и правого снимков.

ВАРИАНТ 4

1. Высота фотографирования 1600 м, масштаб съемки 1:8000. Объектив с каким фокусным расстоянием необходимо выбрать для съемки? (0,5)

1) 100 мм; 2) 160 мм; 3) 200 мм; 4) 500 мм.

2. Что такое экспозиция ? (0,5)

- 1) время, в течении которого освещается фотографический слой;
- 2) количество освещения за время выдержки;
- 3) широта фотографирования;
- 4) спектральная цветочувствительность.

3. Размеры фотографируемого объекта 5x5 м. Какие размеры будет иметь данный объект на фотоснимке масштаба 1:12500, если разрешающая способность объектива АФА $R=50$.

(1)

- 1) 0,4x0,4 мм
- 2) 5x5 мм;
- 3) 1,25x1,25 мм;
- 4) 2x2 мм.

4. Как перейти от средней высоты фотографирования с абсолютной высоте ? (1)

1) прибавить к средней высоте фотографирования фокусное расстояние фотоаппарата;

2) прибавить к средней высоте фотографирования абсолютную отметку среднего высотного уровня снимаемого участка;

3) отнять от средней высоты фотографирования абсолютную отметку аэродрома;

4) отнять от средней высоты фотографирования фокусное расстояние фотоаппарата.

5. Какие направления на снимке не искажаются из-за влияния угла наклона ? (1)

1) параллельные направлению съемки; 2) совпадающие с направлением горизонталей;

3) параллельные диагоналям снимка; 4) параллельные сторонам снимка.

6. Что определяют элементы внешнего ориентирования стереопары. (0,5)

1) положение главных точек относительно снимков в момент фотографирования;

2) положение центров проекции в момент фотографирования;

3) положение точек нулевых искажений в момент фотографирования;

4) влияние рельефа на фотографическое изображение точек.

7. Наклоненная наземная фотосъемка выполняется при условии, что (0,5)

- 1) углы скоса и разворота осей равны нулю, угол наклона оси не равен нулю;
- 2) углы скоса, наклона и разворота осей равны нулю;
- 3) углы скоса, наклона и разворота осей не равны нулю;
- 4) конвергентная съемка.

ВАРИАНТ 5

1. Масштаб аэрофотосъемки 1:15000, фокусное расстояние объектива фотоаппарата 200 мм. Определить высоту фотографирования. (0,5)

- 1) 1500 м;
- 2) 2000 м;
- 3) 3000 м;
- 4) 750 м.

2. Летом мы видим листья деревьев зелеными потому что (0.5)

- 1) листья отражают излучение зеленой части спектра;
- 2) листья поглощают излучение зеленой части спектра;
- 3) листья пропускают излучение зеленой части спектра;
- 4) листья рассеивают излучение зеленой части спектра.

3. Горизонтальная аэрофотосъемка выполняется при условии, что (1)

- 1) главная ось аэрофотоаппарата горизонтальна;
- 2) главная ось аэрофотоаппарата отвесна;
- 3) угол наклона главной оси 3° ;
- 4) угол наклона главной оси 45°

4. Какими геометрическими свойствами обладает точка нулевых искажений ? (1)

- 1) искажения из-за угла наклона в этой точке равны нулю;
- 2) искажения масштаба из-за рельефа в этой точке равны нулю;
- 3) искажения площадей, геометрическим центром которых является эта точка, равны нулю;
- 4) искажение направлений из-за влияния рельефа в этой точке равно нулю.

5. Какие площади на снимке не искажаются из-за влияния угла наклона ? (1)

1) площади, геометрическим центром которых является точка нулевых искажений;

2) симметрично расположенные относительно оси X;

3) симметрично расположенные относительно оси Y;

4) площади, для которых средняя координата Y равна нулю.

6. Что определяют элементы внутреннего ориентирования стереопары? (0,5)

1) взаимное расположение снимков в момент фотографирования;

2) положение центров проектирования в пространстве в момент фотографирования;

3) положение центров проектирования относительно снимков в момент фотографирования;

4) направление съемки.

7. Равноотклоненная наземная фотосъемка выполняется при условии, что (0,5)

1) углы скоса, наклона и разворота осей равны нулю;

2) углы скоса, наклона и разворота осей не равны нулю;

3) углы скоса не равны нулю, углы наклона и разворота осей равны нулю;

4) углы скоса и разворота осей равны нулю, углы наклона равны между собой и не равны нулю

ВАРИАНТ 6

1. Фокусное расстояние фотоаппарата 100 мм, высота фотографирования - 2100 м. Определить масштаб аэрофотосъемки. (0,5)

1) 1:15000; 2) 1:2100; 3) 1:21000; 4) 1:10500.

2. Какой цвет имеет световое излучение с длиной волны от 400 до 430 нм? (0,5)

1) фиолетовый; 2) зеленый; 3) красный; 4) желтый.

3. Продольное перекрытие снимков 65%. Определить размеры рабочей площади снимка со стороной 18 см в продольном направлении. (1)

1) 9,0 см; 2) 6,3 см; 3) 5,5 см; 4) 6,5 см.

4. Какими геометрическими свойствами обладает точка надира ? (1)
- 1) направления, проходящие через точку надира, не искажаются;
 - 2) площади, геометрическим центром которых является точка надира, не искажаются
 - 3) искажения положения точек из-за рельефа сходятся в точке надира;
 - 4) углы, вершинами которых является точка надира, не искажаются.
5. Меняется ли на горизонтали масштаб горизонтального снимка ? (0,5)
- 1) не меняется; 2) меняется, прямо пропорционально высоте горизонтали;
 - 3) меняется обратно пропорционально высоте горизонтали;
 - 4) меняется в зависимости от крутизны скатов.
6. От чего зависят превышения точек на идеальной стереопаре? (1)
- 1) от координат X точек на левом и правом снимках и высоты фотографирования;
 - 2) от координат Y точек на левом и правом снимке;
 - 3) от поперечных параллаксов точек;
 - 4) от фокусного расстояния аэрофотоаппарата.
7. Что определяют элементы внутреннего ориентирования при наземной фотосъемке?
(0,5)
- 1) положение центров проектирования в пространстве;
 - 2) взаимное расположение снимков стереопары в момент фотографирования;
 - 3) положение центров проектирования относительно базиса фотографирования;
 - 4) положение центров проектирования относительно снимков в момент фотографирования.

ВАРИАНТ 7

1. Высота фотографирования 1400 м, фокусное расстояние объектива 70 мм. Определить масштаб фотосъемки и абсолютную отметку полета

самолета, если абсолютная отметка среднего высотного уровня снимаемого участка 125 м. (1)

1) 1:12000 и 1425 м; 2) 1:20000 и 1425 м; 3) 1:20000 и 1275 м; 4) 1:12000 и 1275 м.

2. Если смешать в равных пропорциях синюю и зеленую краски, какой цвет получится?

(0,5)

1) желтый; 2) красный; 3) фиолетовый; 4) голубой.

3. Поперечное перекрытие 35 %. Определить размеры рабочей площади фотоснимка со стороной 24 см в поперечном направлении. (1)

1) 15,6 см; 2) 17,5 см; 3) 8,4 см; 4) 7,2 см.

4. Что такое главная точка снимка ? (0,5)

1) точка схода; 2) точка пересечения направления съемки и оси перспективы;

3) точка пересечения линии действительного горизонта и направления съемки;

4) точка пересечения главной оси фотоаппарата и плоскости снимка.

5. Где будет мельче масштаб на фотоснимке : на вершине горы или у ее подножия ? (1)

1) на вершине; 2) у подножия; 3) не изменится; 4) на середине ската.

6. Продольный параллакс это - (0,5)

1) разность координат У точки на левом и правом снимках стереопары;

2) разность координат Х точки на левом и правом снимках стереопары;

3) разность координат Х и У точки на левом снимке стереопары;

4) разность координат Х и У точки на правом снимке стереопары.

7. Как определяются элементы внешнего ориентирования при наземной фотосъемке.

(0,5)

1) привязкой к ближайшим пунктам геодезической сети;

2) методом пространственной фототриангуляции;

- 3) трансформированием фотоснимков;
- 4) методом графической фототриангуляции.

ВАРИАНТ 8

1. Разрешающая способность объектива АФА $R=40$. Определить минимальные размеры объектов, попадающих на фотоснимок масштаба 1:8000. (1)

- 1) 0,4 м; 2) 80,0 м; 3) 0,1 м; 4) 4,0 м.

2. Если смешать в равных пропорциях синюю и красную краски , какой цвет получится?

(0,5)

- 1) желтый; 2) оранжевый; 3) пурпурный; 4) голубой.

3. Высота фотографирования 2500 м, масштаб фотосъемки 1:12500. Определить фокусное расстояние объектива фотоаппарата. (0,5)

- 1) 100 мм, 2) 200 мм; 3) 70 мм; 4) 500 мм.

4. Чему равен масштаб перспективы на горизонтали, проходящей через точку нулевых искажений. (1)

1) главному масштабу; 2) крупнее главного в два раза; 3) мельче главного в два раза;

- 4) крупнее главного в 10 раз.

5. Как зависит искажение масштаба горизонтального фотоснимка от крутизны скатов ?

(1)

- 1) обратно пропорционально уклону; 2) прямо пропорционально уклону;
- 3) от крутизны не зависит; 4) прямо пропорционально квадрату уклона.

6. Что необходимо иметь для редуцирования свободного ряда фототриангуляции? (0,5)

! 1) опорные точки ; 2) связующие точки; 3) ориентирующие точки; 4) главные точки снимков.

7.Что измеряется на наземном снимке при определении фотограмметрических координат. точек? (0,5)

- 1) координаты X и Z искомых точек на левом и правом снимках;
- 2) линейные размеры снимков;
- 3) расстояние от главной точки левого снимка до его края;
- 4) расстояние от главной точки правого снимка до его края.

ВАРИАНТ 9

1. Что такое относительное отверстие объектива аэрофотоаппарата? (0,5)

- 1) фокусное расстояние объектива;
- 2) действующее отверстие объектива;
- 3) отношение действующего отверстия к фокусному расстоянию объектива;
- 4) размеры прикладной рамки фотоаппарата.

2. Масштаб фотосъемки 1:8500, фокусное расстояние объектива аэрофотоаппарата 100 мм, на какой высоте относительно среднего высотного уровня необходимо вести фотосъемку?

(1)

- 1) 1000 м; 2) 8500 м; 3) 850 м; 4) 100 м.

3. Продольное перекрытие снимков это - (1)

- 1) взаимное перекрытие смежных снимков в продольном направлении;
- 2) взаимное перекрытие снимков в направлении перпендикулярном оси X на снимке;
- 3) взаимное перекрытие снимков между смежными маршрутами;
- 4) размеры рабочей площади снимка в продольном направлении.

4. Как изобразятся на снимке линии, параллельные направлению съемки ?

(1)

- 1) параллельно оси X снимка; 2) перпендикулярно направлению оси X снимка;
- 3) сходящимися в главной точке схода; ;4) параллельно диагонали снимка.

5. Как уменьшить смещения точек на фотоснимке из-за рельефа ? (0,5)

1) уменьшить высоту фотографирования; 2) уменьшить фокусное расстояние фотоаппарата;

3) увеличить высоту фотографирования; 4) изменить высоту среднего уровня.

6. От чего в первую очередь зависит точность фототриангуляции. (0,5)

1) от количества звеньев; 2) от масштаба фотосъемки;

3) от высоты фотографирования; 4) от фокусного расстояния фотоаппарата.

7. Зависимость базиса фотографирования и расстояния до ближнего плана при наземной фотосъемке выражается следующим образом. (0,5)

1) расстояние до ближнего плана снимка равно базису фотографирования;

2) расстояние до ближнего плана снимка в 2 раза меньше базиса фотографирования;

3) расстояние до ближнего плана снимка в 3,5 раза больше базиса фотографирования;

4) расстояние до ближнего плана не зависит от величины базиса фотографирования.

ВАРИАНТ 10

1. Плановая аэрофотосъемка выполняется при условии, что (0,5)

1) главная ось фотоаппарата отвесна в момент фотографирования;

2) главная ось фотоаппарата горизонтальна в момент фотографирования;

3) угол наклона главной оси в момент фотографирования не превышает 3° ;

4) угол наклона главной оси в момент фотографирования больше 3° .

2. Какого цвета световое излучение с длиной волны от 600 до 760 нм ? (0,5)

1) синее; 2) красное; 3) желтое; 4) зеленое.

3. Масштаб фотосъемки 1:12000, размеры фотографируемого объекта 12x24 м. Каковы будут размеры этого объекта на фотоснимке? (1)

1) 12x24 мм; 2) 1,2x2,4 мм; 3) 6x12 мм; 4) 1x2 мм.

4. Каким линиям на местности соответствуют системы параллельных линий на снимке.

(1)

1) параллельным оси X снимка; 2) сходящимся в точке, лежащей на линии действительного горизонта; 3) сходящимся в главной точке снимка; 4) параллельными оси Y снимка.

5. В каком направлении смещаются точки на фотоснимке при положительном превышении рельефа относительно среднего уровня ? (1)

1) к точке надира на снимке; 2) не смещаются; 3) от точки надира на снимке;

4) к точке нулевых искажений на снимке.

6. Как выбираются связующие точки при графической фототриангуляции ? (0,5)

1) в зоне тройных перекрытий; 2) в центре снимка; 3) в центрах смежных снимков; 4) в точке нулевых искажений.

7. Чем определяется расстояние до дальнего плана при наземной фотосъемке? (0,5)

1) фокусным расстоянием фототеодолита;
2) высотой базиса фотографирования;
3) элементами ориентирования фотоснимков;
4) требуемой точностью определения положения точек на дальнем плане.

ВАРИАНТ 11

1. Продольное и поперечное перекрытия фотоснимков со стороной 24 см равны соответственно 65% и 35% масштаб фотосъемки 1:15000. Определить площадь поверхности, не принимаемой в обработку. (1)

1) 1001,2 га; 2) 294,8 га; 3) 1296,0 га; 4) 500.эжхз-0,6 га.

2. Какого цвета световое излучение с длиной волны от 590 до 620 нм? (0,5)

1) голубого; 2) желтого; 3) синего; 4) оранжевого.

3. Глубина резкости объектива фотоаппарата это - (0,5)

- 1) широта фотографирования; 2) разрешающая способность объектива;
3) расстояние по главной оптической оси от передней до задней точки, изобразившихся одинаково резко; 4) угол поля изображения.
4. Системы линий, перпендикулярных направлению съемки, изобразятся на снимке линиями, (1)
- 1) перпендикулярными направлению съемки; 2) параллельными направлению съемки;
3) сходящимися в главной точке схода; 4) сходящимися в точке нулевых искажений.
5. В каком направлении смещаются точки на фотоснимке при отрицательном превышении относительно среднего высотного уровня 7 (1)
- 1) от точки надира ; 2) к точке нулевых искажений; 3) к точке надира;
4) не смещаются.
6. Фототриангуляция это - (0,5)
- 1) камеральный способ определение координат точек методом фотограмметрической засечки их изображений из центров перекрывающихся снимков;
2) фотографирование пунктов триангуляции на местности;
3) определение координат точек на снимках измерениями на местности;
4) определение координат точек по фотографиям пунктов триангуляции.
7. Чем определяется выбор расстояния дальнего плана при наземной фотосъемке ? (0,5)
- 1) расстоянием ближнего плана;
2) количеством опорных точек;
3)требуемой точностью определения положения точек;
4) рельефом местности.

ВАРИАНТ 12

1. Угол наклона оси фотоаппарата в момент фотографирования определяется (1)
- 1) по показаниям радиовысотомера; 2) по показаниям статоскопа;

3) по показаниям уровня на фотоснимке; 4) по показаниям часов на фотоснимке.

2. Толщина линии, различаемой через объектив фотоаппарата 0,01 мм.

Определить разрешающую способность объектива. (1)

1) 50; 2) 100; 3) 25; 4) 40.

3. Если смешать в равных пропорциях красную и зеленую краску, какой цвет получится?

(0,5)

1) желтый; 2) синий; 3) фиолетовый; 4) серый.

4. В каком случае точки надира, нулевых искажений и главная совпадают на снимке ?

(0,5)

1) при плановой аэрофотосъемке; 2) при горизонтальной аэрофотосъемке;

3) при перспективной аэрофотосъемке; 4) не совпадают никогда.

5. В каком случае направления на горизонтальном снимке не искажаются за рельеф

(0,5)

1) если они параллельны оси X снимка;

2) если они перпендикулярны оси X снимка;

3) если точки лежат на одной высоте;

4) если направление параллельно диагонали снимка.

6. Фотоплан это - ? (0,5)

1) плановый фотоснимок; 2) перспективный фотоснимок; 3) горизонтальный фотоснимок; 4) одномасштабное фотографическое изображение местности.

7. Как выбирается базис фотографирования на местности. (0,5)

1) выше снимаемого участка; 2) ниже снимаемого участка;

3) произвольно по отношению к снимаемому участку;

4) рядом с пунктами геодезической сети.

ВАРИАНТ 14

1. Минимальный размер снимаемого на местности объекта 10 м, разрешающая способность объектива $R = 45$. Можно ли будет увидеть данный объект на фотоснимке масштаба 1:8000? и каким образом? (1)

1) нет; 2) можно, невооруженным глазом; 3) можно, в лупу с десятикратным увеличением; 4) можно, в микроскоп с пятидесятикратным увеличением.

2. Перспективная аэрофотосъемка выполняется при условии, (0,5)

1) когда ось фотоаппарата отвесна; 2) когда ось фотоаппарата горизонтальна;

3) когда угол наклона главной оси менее 3° ; 4) когда угол наклона главной оси более 3° .

3. Определить размеры рабочей площади фотоснимка со стороной 30 см, если продольное и поперечное перекрытия равны соответственно 65% и 35%. (1)

1) $204,75 \text{ см}^2$; 2) $409,5 \text{ см}^2$; 3) $102,38 \text{ см}^2$; 4) $307,13 \text{ см}^2$.

4. Какую форму примет перспектива сетки квадратов на горизонтальном снимке.

(1)

1) сетки квадратов; 2) сетки четырехугольников, сходящихся в одну точку

3) сетки треугольников; 4) сетки пятиугольников.

5. Искажение площадей, вызванное влиянием рельефа, на горизонтальном снимке зависит (0,5)

1) от высоты фотографирования; 2) от положения на снимке и крутизны скатов;

3) от положения на снимке, крутизны скатов и фокусного расстояния объектива;

4) на горизонтальном снимке не искажается.

6. Как определить количество высотных зон при трансформировании фотоснимков ?

(0,5)

1) по высоте фотографирования; 2) по масштабу фотосъемки;
3) по величинам смещений из-за рельефа; 4) по среднему высотному уровню фотографируемого участка.

7. Как должны располагаться на стереопаре опорных точек при наземной фотосъемке.

(0,5)

1) три - на дальнем плане и одна - на ближнем; 2) одна - на дальнем плане;

3) одна - на ближнем плане; 4) одна - на дальнем плане и одна - на ближнем.

ВАРИАНТ 15

1. Почему для создания топографических карт используются фотографические методы?

(0,5)

1) нет других методов; 2) высокая информативность фотоматериалов;
3) увеличение полевых работ по сравнению с традиционными методами;
4) возможность автоматизации процессов.

2. Фокусное расстояние объектива $f = 140$ мм, высота фотографирования 1540 м. Определить масштаб фотосъемки? (1)

1) 1:11000; 2) 1:14000; 3) 1:15400;....4) 1:10000.

3. Почему мы видим небо голубым? (0,5)

1) из-за отражения голубого излучения от земной поверхности;
2) из-за рассеивания голубого излучения в атмосфере;
3) из-за поглощения голубого излучения в атмосфере;
4) свойств глаза.

4. Как изобразится квадрат симметричный направлению съемки на наклонном снимке ?

(1)

- 1) квадратом, симметричным направлению съемки;
- 2) квадратом , перпендикулярным направлению съемки;
- 3) трапецией симметричной направлению съемки;
- 4) неправильным треугольником.

5. Как определить масштаб аэрофотоснимка ? (1)

- 1) измерением расстояний на снимке и карте или местности;
- 2) по изображению уровня на фотоснимке;
- 3) по показаниям радиовысотомера;
- 4) по показаниям статоскопа.

6. Какая местность может приниматься за равнину при трансформировании фотоснимков?

(0,5)

- 1) если высоты изменяются не более чем на 10 м;
- 2) если отклонение высот точек от среднего уровня не более 50 м;
- 3) если смещение точек из-за рельефа не более 0,5 мм;
- 4) выше уровня моря.

7. Как проверяется наличие "мертвых зон" в горизонтальной плоскости при наземной фотосъемке. (0,5)

- 1) с помощью палетки;
- 2) теодолитом на местности;
- 3) установить невозможно;
- 4) по фотоснимкам.

ВАРИАНТ 16

1. Почему для создания топографических карт применяют цветную фотосъемку? (1)

- 1) большая точность;
- 2) меньше объем полевых работ;
- 3) большая информативность;
- 4) большая разрешающая способность фотоматериалов.

2. Высота фотографирования 1500 м, фокусное расстояние АФА 100 мм. Определить масштаб фотосъемки. (0,5)

1) 1:10000; 2) 1:15000; 3) 1:7500; 4) 1:1500.

3. Виден ли визуально на фотоснимке масштаба 1:9000 объект, длина которого на местности 10 м. (0,5)

1) нет; 2) виден в лупу с десятикратным увеличением;

3) виден в микроскоп с пятидесяти кратным увеличением;...4) виден визуально.

4. Как изобразится перспектива отвесной линии на наклонном снимке. (1)

1) точкой; 2) линией, направленной в точку надира; 3) линией, направленной в главную точку снимка; 4) линией, направленной в точку нулевых искажений.

5. Для чего служит клиновой масштаб. (0,5)

1) для измерений расстояний по снимкам; 2) для измерения крутизны скатов на снимках;

3) для измерения превышений по снимкам; 4) для определения координат.

6. Как выбирают ориентирующие точки для трансформирования фотоснимка. (1)

1) хорошо опознаваемые точки в пределах рабочей площади;

2) произвольно; 3) на оси X снимка; 4) на оси Y снимка.

7. Как осуществить переход от координат точек на фотоснимках к координатам на земной поверхности при наземной фотосъемке. (0,5)

1) вычислить по формулам; 2) измерить на местности; 3) измерить по снимкам;

4) переход невозможен.

ВАРИАНТ 17

1. Трансформирование фотоснимков это - (1)

1) увеличение фотоснимков; 2) распознавание объектов на фотоснимках;

3) уменьшение фотоснимков; 4) преобразование наклонных снимков в горизонтальные с приведением их к заданному масштабу.

2. При фотосъемке масштаба 1:14000 самолет набрал высоту относительно аэродрома 2200 м. Абсолютная отметка аэродрома 75 м. Определить абсолютную отметку среднего высотного уровня снимаемого участка, если фотографирование ведется фотоаппаратом с фокусным расстоянием $f = 100$ мм. (1)

1) 875 м; 2) 1400 м; 3) 2275 м; 4) 525 м.

3. Продольное перекрытие снимков это - (0,5)

1) взаимное перекрытие смежных снимков в маршруте; 2) размеры снимка;

3) взаимное перекрытие снимков между маршрутами;

4) площадь снимка.

4. Линия действительного горизонта это - (1)

1) линия пересечения предметной и картинной плоскостей;

2) линия пересечения картинной плоскости и плоскости действительного горизонта;

3) линия пересечения плоскости действительного горизонта и разделяющей плоскости;

4) направление съемки.

5. Фотосхема это - (0,5)

1) фотоизображение, полученное из рабочих площадей снимков;

2) фотоснимок; 3) трансформированный фотоснимок;

4) дешифрованный фотоснимок.

6. Графическое трансформирование фотоснимков это - (0,5)

1) перенесение контуров со снимка на фотоплан с помощью проективных сеток;

2) трансформирование снимков на фототрансформаторах;

3) увеличение снимков; 4) уменьшение снимков.

7. Как определяются углы скоса при наземной фотосъемке. (0,5)

1) по фотоснимкам; 2) по уровню на фототеодолите;

3) измеряются по горизонтальному кругу фототеодолита;

4) по углам конвергенции.

ВАРИАНТ 18

1. Что получают по результатам контурной аэрофотосъемки? (0,5)

1) фотоплан; 2) топографическую карту; 3) профиль по заданному направлению;

4) геологические разрезы.

2. Разрешающая способность объектива фотоаппарата $R = 35$, масштаб фотосъемки 1:7500. Определить минимальные размеры объекта, попадающего на снимок. (1)

1) 35 см; 2) 11 см; 3) 75 см; 4) 21 см.

3. Масштаб фотосъемки 1:8000, фокусное расстояние объектива фотоаппарата $f = 100$ мм. Определить высоту фотографирования. (0,5)

1) 8000 м; 2) 1000 м; 3) 800 м; 4) 10000 м.

4. Как определить на плановом снимке положение точки надира ? (1)

1) совпадает с главной точкой снимка; 2) определить невозможно;
3) на расстоянии $f \operatorname{tg} \alpha$ от главной точки; 4) на снимке отсутствует.

5. По какой причине образуются вырезы и дублиеты при изготовлении фотосхем ? (0,5)

1) погрешности обработки фотоматериалов;
2) некачественная обрезка фотоснимков;
3) смещение точек из-за влияния рельефа и угла наклона;
4) атмосферные влияния при съемке.

6. Глубина высотной зоны при трансформировании (1)

1) это двойное превышение, дающее смещение точки на фотоплане не более 0,5 мм;

2) это максимальное отклонение точек от среднего уровня в пределах снимка;

3) это максимальное изменение высот точек в пределах снимка;

4) задается в техническом проекте.

7. Как определить наличие "мертвых зон" в вертикальной плоскости при наземной фотосъемке. (0,5)

- 1) визуально, при осмотре участка съемки;
- 2) с помощью нивелира;
- 3) по топографическому плану;
- 4) по фотоснимкам.

ВАРИАНТ 19

1. Что изучает фотограмметрия ? (1)

- 1) способы получения снимков земной поверхности;
- 2) способы лабораторной обработки фотоматериалов ;
- 3) способы трансформирования фотоснимков;
- 4) способы определения формы, размеров, положения объектов в пространстве и явления на местности по их фотографическим изображениям

2. Светофильтр это - (0,5)

- 1) прозрачная цветная среда для частичного или полного поглощения определенных лучей спектра;
- 2) спектральная светочувствительность;
- 3) оптическая плотность изображения на фотоснимке;
- 4) фотографическая широта.

3. Абсолютная отметка аэродрома 120 м. Для выполнения фотосъемки в масштабе 1:12000 самолет набрал высоту 1450 м относительно аэродрома. Фокусное расстояние объектива фотоаппарата $f = 100$ мм. Определить высоту фотографирования и абсолютную отметку среднего высотного уровня снимаемого участка. (1)

- 1) 1450 м, 120 м;
- 2) 1450 м, 250 м;
- 3) 1570 м, 250 м;
- 4) 1200 м, 370 м.

4. Как определить на плановом снимке положение точки нулевых искажений. (1)

- 1) совпадает с главной точкой;
- 2) на пересечении линий, проведенных через координатные метки;
- 3) невозможно;
- 4) на расстоянии $f \operatorname{tg}(0.5\alpha)$ от главной точки.

5. Индивидуальная обрезка фотосхем выполняется (0,5)

- 1) по контурным точкам по серединам продольных перекрытий;
- 2) по середине снимка;
- 3) произвольно;
- 4) по начальным направлениям.

6. Сохраняются ли на трансформированных снимках искажения из-за влияния рельефа ?

(0,5)

1) сохраняется всегда; 2) не сохраняется никогда; 3) сохраняется не более 0,5 мм;

4) не сохраняется, если трансформирование велось по высотным зонам.

7. Определить параметры наземной фотосъемки по шифру 150NRL (0,5)

- 1) базис 150 м, съемка нормальная и равноотклоненная;
- 2) съемка нормальная и отклоненная вправо на 150° ;
- 3) съемка нормальная и отклоненная влево на 150° ;
- 4) базис 150 м, съемка нормальная.

ВАРИАНТ 20

1. Какого цвета световое излучение длиной волны 750 нм? (0,5)

- 1) синее; 2) желтое; 3) красное; 4) зеленое.

2. Определить размеры рабочей площади снимка со стороной 18 см, продольное и поперечное перекрытие равны 80% и 40%. (1)

- 1) $103,68 \text{ см}^2$; 2) 324 см^2 ; 3) $259,2 \text{ см}^2$; 4) $129,6 \text{ см}^2$.

3. Разрешающая способность объектива фотоаппарата это - (1)

1) количество штрихов равной толщины, различаемых отдельно на 1 мм фотографического изображения;

2) глубина резкости изображаемого пространства;

3) угол поля изображения объектива;

4) светосила объектива.

4. Точка нулевых искажений в картинной плоскости на эпюре разложения - (1)

- 1) совпадает с центром проекции S;
- 2) совпадает с точкой схода i ;
- 3) расположена на расстоянии S_i от точки схода к оси перспективы;
- 4) лежит на оси перспективы.

5. Приведенная фотосхема (0,5)

- 1) это фотосхема, составленная из контактных снимков;
- 2) это фотосхема составленная из приведенных к заданному масштабу

снимков;

- 3) это фотосхема, составленная из уменьшенных снимков;
- 4) это фотосхема, составленная из увеличенных снимков.

6. Трансформирование снимков это - (0,5)

- 1) распознавание объектов на снимках;
- 2) обрезка снимков по серединам перекрытий;
- 3) составление накидного макета фотосъемки;
- 4) преобразование наклонных снимков в горизонтальные с приведением к

заданному масштабу.

7. Определить параметры наземной фотосъемки по шифру:

120NR20L/ (0,5)

- 1) базис 120 м, съемка нормальная;
- 2) базис 120 м, съемка нормальная, отклоненная вправо на $31,5^\circ$, влево на 20° ;
- 3) съемка нормальная и равноотклоненная;
- 4) базис 120 м, съемка равноотклоненная.

Словарь терминов (Глоссарий)

Аэрофотоснимок (aerial photograph, aerial photo, aerograph, print) – двумерное фотографическое изображение земной поверхности, полученное с воздушных летательных аппаратов и предназначенное для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов посредством дешифрирования и измерений. В зависимости от высоты, с которой проводится фотографирование, получают А. крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные (высотные). Если отклонение оси фотографирования от отвесного положения не выходит за пределы допустимого, получаются плановые аэрофотоснимки, если ось имеет существенный наклон – перспективные аэрофотоснимки. В зависимости от типа используемой фотопленки различают черно-белые, или монохромные аэрофотоснимки, цветные аэрофотоснимки, спектральные аэрофотоснимки, а по способу печати с фотопленки – компактные и увеличенные аэрофотоснимки. Различают одиночные и стереоскопические аэрофотоснимки. Последние дают возможность воспроизводить реалистичное трехмерное изображение при их стереоскопическом просмотре на специальных стереоприборах или в процессе трехмерной визуализации на экране компьютера.

Данные ДЗЗ, данные аэрокосмического зондирования – данные о поверхности Земли, объектах, расположенных на ней и ее недрах, полученные в процессе съемок любыми контактными, т.е. дистанционными методами. По сложившейся традиции к ДЗЗ относят данные, полученные с помощью съемочной аппаратуры наземного, воздушного или космического базирования, позволяющей получать изображения в одной или нескольких участках электромагнитного спектра. Характеристики такого изображения зависят от многих природных условий и технических факторов. К природным условиям относят сезон съемки, освещенность снимаемой поверхности, состояние атмосферы и т.д. К основным техническим факторам – тип платформы, несущей съемочную аппаратуру; тип сенсора, метод управления процессом съемки; ориентация оптической оси съемочного аппарата; метод получения изображения. Главные характеристики ДЗЗ определяются числом и градациями спектральных диапазонов; геометрическими особенностями получаемого изображения (вид проекции, распределение искажений), его разрешение. Дешифрирование, интерпретация – процесс изучения по аэро- и космическим изображениями территорий, акваторий и атмосферы, основанный на зависимости между свойствами дешифрируемых объектов и характером их воспроизведения на снимках. Содержанием и задачей Д. является получение определенного объема количественной и качественной информации по ДЗЗ о состоянии, составе, структуре, размерах, взаимосвязях и динамике процессов, явлений и объектов с помощью дешифровочных признаков.

Методы дешифрования: 1. Визуальное 2. Инструментальное или измерительное 3. Автоматическое
Содержание дешифрования:

1. Общегеографическое (топографическое) д. 2. Тематическое (по отдельным направлениям, напр., геологическое, геоботаническое, почвенное) 3. Специальное (напр., мелиоративное, лесоустроительное и т.д.).