

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Методические указания для самостоятельной работы
по направлению подготовки
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Пенза 2016

УДК 528.71(076.5)

ББК 26.12я73

Ф81

Рекомендовано Редсоветом университета
Рецензент – кандидат географических наук, доцент
кафедры «Землеустройство и геодезия»
А.И. Чурсин (ПГУАС)

Фотограмметрия и дистанционное зондирование: метод. указания для самостоятельной работы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / Е.П. Тюкленкова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 40 с.

Рассмотрена методика организации самостоятельной работы над текстами лекций, учебной литературы. Даны примеры выполнения задач, и тестов для тренинга и самопроверки знаний.

Методические указания подготовлены на кафедре «Геодезия» и предназначены для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», при изучении дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2016

© Тюкленкова Е.П., 2016

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредовано через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовка бакалавра. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование навыков самостоятельной работы для приобретения знаний и обеспечение возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению обучения, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации
- развитие исследовательских учений;
- формирование способности использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельной работы на лабораторных занятиях, при написании курсовой работы, при подготовке к зачету

Контроль результатов самостоятельной работы должен осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Методические указания направлены на формирование следующих компетенций:

- способность использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию;

– способность изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости;

– способность использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (далее ГИС и ЗИС).

В результате освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» обучающийся должен:

Знать: экологический мониторинг территории, систему государственного экологического мониторинга окружающей среды. Материалы дистанционного зондирования для прогнозирования экологического состояния территории. Технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра. Перспективные направления получения и обработки аэро- и космической видеoinформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды. Метрические и дешифровочные свойства различных информационных моделей. Технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков.

Уметь: выявлять участки локального загрязнения продуктами деятельности промышленного и сельскохозяйственного производства, зоны подтопления территории, загрязненных рек и водоемов, участков загрязненных тяжелыми металлами и загрязнение воздушного бассейна. Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации. Выполнять специальные виды дешифрирования. Выполнить приемку планово-картографических материалов от съемочных организаций. Формировать заказ на специализированные аэро- и космические съемки. Оценить пригодность материалов съемок для выполнения землеустроительных задач.

Владеть: оценкой экологического состояния угодий, обнаружением нарушенных земель. Особенности экологическими исследованиями городских территорий. Навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах, теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок для выполнения конкретных работ. Фотограмметрическими способами создания информационных моделей с применением современных компьютерных технологий.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем по данной учебной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по её результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов

Студент может:

- самостоятельно определить уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать дополнительные темы и вопросы самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

– использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студента должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего бакалавра, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным материалом по дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Основной формой самостоятельной работы является студента изучение конспекта лекций, а также дополнительной рекомендованной литературы, активное участие на занятиях, проводимых в интерактивной форме. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1) знание материала предшествующих дисциплин, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения данного учебного курса;

2) наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями (сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации);

3) специфика познавательных процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление;

4) работоспособность;

5) соответствие избранной деятельности профессии индивидуальным способностям;

б) овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности (чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость);

7) уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков – важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Следует взять за правило учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра.

Задания материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации учебного процесса.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3–5 часов ежедневно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр.

Первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, графические работы, чтение).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое является тогда, да человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени. Например: 50 минут – работа, 5–10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв 20–25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

2. ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Определить площадь участка аэрофотосъемки.
2. Вычислить высоту фотографирования.
3. Определить продольное и поперечное перекрытие аэрофотоснимков.
4. Вычислить размеры сторон рабочей площади аэрофотоснимка.
5. Вычислить количество маршрутов и количество аэронегативов.
6. Вычислить длину пути самолета и расчетное время, необходимое для аэрофотосъемки.
7. Определить интервал фотографирования
8. Начертить схему устройства аэрофотоаппарата.
9. Составление накидного монтажа.
10. Оценка фотографического качества аэрофотоснимков.
11. Оценка фотограмметрического качества.
12. Определение базиса фотографирования и разномасштабности аэро-снимков.
13. Изучить схему смещения изображения точки в следствии влияния рельефа.
14. Определить частный и средний масштабы базисов.
15. Определить поправки за влияние рельефа местности
16. Определить частный и средний масштабы базисов по исправленным точкам.
17. Изучить основные элементы центральной проекции
18. Начертить схему определения смещения точек и поправок за угол наклона аэрофотоснимка.
19. Изучит влияние наклона снимка на его геометрические свойства.
20. Произвести измерения и вычисление знаменателей частного и среднего масштабов аэрофотоснимка.
21. Определить поправки в точках снимка за угол его наклона.
22. Определить частный и средний масштабы аэроснимка по точкам, положение которых исправлено за угол его наклона.
23. Изучить технологию изготовления фотосхемы по имеющимся аэро-снимкам.
24. Выполнить накидной монтаж первого и второго снимков.
25. Проработать варианты обрезки аэроснимков.
26. Вычислить масштаб фотосхемы.
27. Начертить корректурный лист фотосхемы.
28. Оформить фотосхему.
29. Выполнить графическое построение одномаршрутного триангуляционного ряда в масштабе плана.
30. Составить восковку направлений фототриангуляционного ряда.

31. Вычислить коэффициенты редуцирования фототриангуляционного ряда.
32. Вычислить поправки за редуцирование.
33. Устройство ЛЗС.
34. Выполнить поверки ЛЗС.
35. Изучить стереомодель местности при помощи ЛЗС.
36. Изучить классификацию дешифрирования и методы дешифрирования снимков.
37. Распознать объекты на снимках по прямым дешифрировочным признакам.
38. Распознать объекты на аэроснимках по косвенным дешифрировочным признакам.
39. С помощью антропогенных косвенных признаков опознать объекты созданные человеком на аэрофотоснимках.
40. Выполнить топографическое дешифрирование по заданным аэроснимкам.
41. Изучить геодезические и фотограмметрические методы корректировки плана.
42. Построить взаимно-проектные сетки для корректировки плана в границах рабочей площади снимка.
43. Дешифрировать произошедшие изменения на участке плана.
44. Перенести изменение ситуации на план по клеткам сетки.
45. Разместить опорные точки на снимках.
46. Составить проект привязки опорных точек.
47. Развитие съемочного обоснования.
48. Выполнить геодезические привязки опознака к пунктам ГГС.
49. Изучить устройство и назначение фототрансформатора.
50. Изготовить основу для фотоплана.
51. Рассчитать толщину подложки.
52. Определить средний коэффициент деформации фотобумаги и толщины подложки.
53. Выполнить фототрансформирование методом совмещения точек.
54. Выполнить построение одномаршрутного фототриангуляционного ряда.
55. Рассчитать расстояние между опорными точками.
56. Нанести на фотоснимки опознаки.
57. Изготовить восковки направлений для каждого аэрофотоснимка.
58. Построить плановый фототриангуляционный ряд.
59. Подготовить общие восковки направлений с точками.
60. Выполнить редуцирование одномаршрутного фототриангуляционного ряда.
61. Вычислить поправки в расстоянии до точек.

62. Изучить технологию почвенно-картографического и почвенно-исследовательское дешифрирование снимков.

63. Построить график зависимости отражательной способности почвы от её влажности.

64. По аэрофотоснимкам дешифровать элементы местности (рельеф, растительность, геологическое строение).

65. По текстуре фотоизображения на аэрофотоснимках обнаружить участки обработки почв (вспашку, боронование и др.), результаты эрозийных процессов.

66. Используя технологию визуального камерального дешифрирования прочесть результаты антропогенного воздействия на почву.

3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТЫ

Цель работы: Научиться определять смещение изображения точки вследствие влияния рельефа местности.

Задание: Показать на схеме смещение изображения точки в следствие влияния рельефа местности. Определить поправки за влияние рельефа местности. Определить частный и средний масштабы базисов по исправленным точкам.

Смещение изображения точки вследствие влияния рельефа местности. До сих пор при анализе изображения на аэронегативе или аэроснимке мы допускали, что местность представляет собой плоскость, расположенную горизонтально. Фактически же рельеф местности в общем случае образует сложную поверхность. При составлении планов в прямоугольной трапеции точки поверхности земли проектируются перпендикулярами на горизонтальную предметную ось. Поэтому расстояния между такими проекциями точек не зависят от того, как высоко или низко расположена предметная плоскость. Так, если возьмем плоскость E_0 (рис. 1), расположенную над уровнем моря, или же плоскость E , проведенную на средней высоте сфотографированной местности, то расстояние между прямоугольными проекциями точек A и B местности не изменяется, т.е. $A'B' = A'_0B'_0$, но расстояния между центральными проекциями тех же точек будут зависеть от положения плоскости на высоте, и мы видим из чертежа, что $A''B'' \neq A''_0B''_0$. Поэтому разность положения на горизонтальной плоскости прямоугольной и центральной проекций одной и той же точки местности условно считают смещением изображения точки из-за влияния рельефа местности.

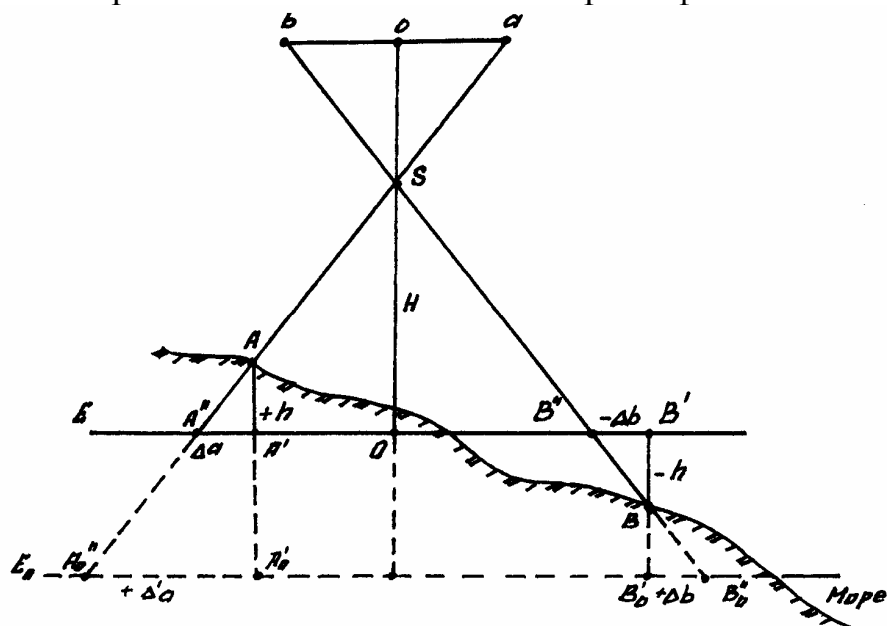


Рис. 1. Смещение положения точки на аэроснимке из-за рельефа

Из чертежа видно, что на плоскости E_0 смещение по абсолютному значению вообще больше, чем на плоскости E . Очевидно, что выгоднее всегда выбирать положение плоскости на средней высоте местности, изображенной на аэронегативе, так как на ней смещения по абсолютной величине будут в среднем наименьшими и с различными знаками. Последнее важно с точки зрения возможности полной или частичной компенсации смещений концов изображения прямой линии, что влияет на точность изображения длины ее. Так, например, длина линий $A''B''$ равна длине $A'B'$, т.е. ортогональной проекции, несмотря на смещение ее концов. Плоскость E называется *средней предметной плоскостью*.

Заметим, что положение средней предметной плоскости зависит от высоты только тех точек местности, которые изображены на данном аэронегативе. Если же взять часть аэронегатива, то для нее может быть найдена своя средняя предметная плоскость.

Выполняют в такой последовательности:

1. Находят и накалывают на аэрофотоснимке точку надира n . Заметим, что при $\alpha=0^\circ$ главная точка снимка O , точка нулевых искажений C и точка надира n совпадают.

2. С помощью фотоплана с горизонталями намечают на аэроснимке две зоны, удаленные от точки надира на 40–70 мм. Одну зону выбирают на возвышенности, а вторую в низине. В каждой зоне накалывают по три точки (I, 1, 2, и II, 3, 4) с расстоянием между ними 20–30 мм и отмечают их черточками черной тушью. Соответствующие точки накалывают на фотоплане (рис. 2).

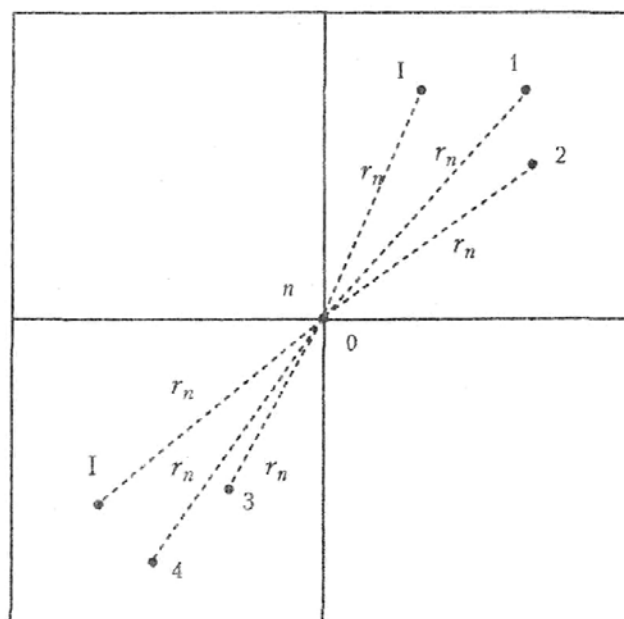


Рис. 2. Выбор зон определения поправок

3. Определяют отметки Z_i , наколотые на фотоплане, точек и записывают их в табл. 3. В табл. 2 вычисляют средние отметки базисов:

$$Z_{Icp}=(Z_{I-1} + Z_{I-2})/2;$$

$$Z_{IIcp}=(Z_{II-1} + Z_{II-2})/2.$$

По формуле (4.1) вычисляют частный масштаб каждой зоны, средний масштаб аэроснимка и уклонения частных масштабов зон от среднего. Результаты вычислений и измерений записывают в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Определение частных и среднего масштабов базисов

Обозначение базисов	Средняя высота базисов, м	Длина базиса, мм		Масштабы			Уклонения масштабов	
		$l_{пл}$	$l_{сн}$	m_i	$m_{част}$	$m_{ср}$	Δm_i	$\Delta m_i/m_{ср}$
I – 1	140	28,0	18,4	15220	15210	15000	-210	1/72
I – 2		30,1	19,8	15220				
II – 3	180	36,0	24,3	14810	14790	15000	+210	1/70
II – 4		33,8	22,9	14760				

4. Вычисляют поправки за рельеф местности, мм, для каждой точки концов базисов аэрофотоснимка по формуле

$$\delta_n=r_n \cdot h_i/H,$$

где $H=m_{ср} \cdot f$ – высота фотографирования, м;

r_n – расстояние от точки надира (n) до каждой точки базиса, мм;

$h_i=Z_i-Z_{ср}$ – превышение базисных точек относительно средней $Z_{ср}$ плоскости снимка, м;

$$Z_{ср}=(Z_{Icp}+Z_{IIcp})/2;$$

Z_i – отметки базисных точек, м.

Результаты измерений и расчеты записывают в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Определение поправок за влияние рельефа местности

Обозначение точек базиса	Z_i , м	h_i , м	r_i , мм	δ_{h_i} , мм
I	141	-19	76	-1,0
1	138	-22	78	-1,1
2	141	-19	81	-1,0
II	180	+20	83	+1,1
3	178	+18	73	+0,9
4	182	+22	78	+1,1

5. Вводят поправки за рельеф в точки концов базисов (если они более 0,2 мм) в соответствии с их знаками вдоль направления из точки надира (n) на каждую точку (при положительной поправке ее вводят по направлению к точке надира, а при отрицательной – от точки n). Накальывают полученные точки I' , $1'$, $2'$, и т.д. Показывают их на снимке синей или красной тушью.

6. Определяют частные и средний масштабы по вновь полученным точкам и аэрофотоснимкам. Результаты записывают в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Определение частных и среднего масштабов базисов
по исправленным точкам

Обозначение базисов	Средняя высота базисов, м	Длина базиса, мм		Масштабы			Уклонения масштабов	
		$l_{пл}$	$l_{сн}$	m_i	$m_{част}$	$m_{ср}$	Δm_i	$\Delta m_i/m_{ср}$
I – 1	140	28,0	18,7	15010	15030	15000	-30	1/500
I – 2		30,1	20,0	15050				
II – 3	180	36,0	24,0	15000	14980	15000	+20	1/750
II – 4		33,8	22,6	14950				

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1. Рассчитать параметры аэрофотосъемки по известным данным.

Исходные данные:

1. Скорость самолета $W=250$ (км/ч);
2. Размер кадра: 18×18 (см);
3. Фокусное расстояние аэрофотосъемки $f=150$;
4. Масштаб аэрофотосъемки: $1/m=1/12500$;
5. Масштаб фотоплан: $1/M=1/10000$;
6. Масштаб топографической карты: $1/25000 \div 1/10000$;
7. Нормативные перекрытия:
 - продольное перекрытие: $p_x=60\%$;
 - поперечное перекрытие: $p_y=30\%$.

Решение:

1. Находим площадь участка

$$S=L_x \cdot L_y;$$

$$L_x=30 \text{ км};$$

$$L_y=35 \text{ км};$$

$$S = 30 \cdot 35 = 1050.$$

2. Вычисляем высоту фотографирования

$$H = f \cdot m;$$

$$H = 0,150 \cdot 12500 = 1875 \text{ м.}$$

Определяем продольное и поперечное перекрытия аэрофотоснимков

$$P_x = p_x + 40(h/H);$$

$$P_y = p_y + 40(h/H);$$

$$h = z_{\max} - z_{\min};$$

$$z_{\max} = 205 \text{ м};$$

$$z_{\min} = 175 \text{ м};$$

$$h = 30 \text{ м};$$

$$P_x = 60 + 40(30/1875) = 60,64 \%;$$

$$P_y = 30 + 40(30/1875) = 30,64 \%.$$

3. Вычисляем размеры сторон рабочей площади аэроснимка, см

$$b_x = l(100 - P_x)/100;$$

$$b_y = l(100 - P_y)/100;$$

$$b_x = \frac{18(100 - 60,64)}{100} = 7,08 \text{ см};$$

$$b_y = \frac{18(100 - 30,64)}{100} = 12,48 \text{ см}.$$

4. Определим размеры сторон рабочей площади аэроснимка на местности

$$B_x = b_x \cdot m;$$

$$B_y = b_y \cdot m;$$

$$B_x = 7,08 \cdot 12500 = 0,88 \text{ км};$$

$$B_y = 12,48 \cdot 12500 = 1,56 \text{ км}.$$

5. Вычисляем количество маршрутов

$$K = L_y/B_y + 1;$$

$$K = 35/1,56 + 1 = 23.$$

6. Находим количество аэронегативов в маршруте

$$n = \frac{L_x}{B_x} + 1 = 35.$$

7. Рассчитываем количество аэронегативов на всю площадь участка

$$N = K \cdot n;$$

$$N = 23 \cdot 35 = 805.$$

8. Вычисляем длину пути самолет, км

$$L_x = 1,2S/B_y;$$

$$L_x = 1,2(805/1,56) = 619,23 \text{ км}.$$

9. Находим расчетное время, ч, необходимое для аэрофотосъемки всего участка

$$T_s = L_s/W;$$

$$T_s = 619,23/250 = 2,48 \text{ ч.}$$

10. Определяем максимальную выдержку, с

$$t_{\max} = (\delta \cdot M)/W;$$

$$t_{\max} = (0,0001 \cdot 10000 \cdot 3600)/250 = 14,4 \text{ с.}$$

11. Определяем интервал фотографирования, с

$$\tau = B_x/W = 0,88 \cdot 3600/250 = 12,67 \text{ с.}$$

О т в е т : 12,67.

Задача 2. Определить размер сторон рабочей площади аэроснимка на местности, км.

Исходные данные:

1. Размер кадра: 30×30 (см);
2. Фокусное расстояние аэрофотосъемки $f=150$;
3. Масштабаэрофотосъемки: $1/m=1/20000$;
4. Нормативныеперекрытия:
 - продольное перекрытие: $p_x=40\%$;
 - поперечное перекрытие: $p_y=20\%$.

Решение:

1. Находим площадь участка

$$S=L_x \cdot L_y;$$

$$L_x=50 \text{ км};$$

$$L_y=60 \text{ км};$$

$$S=50 \cdot 60=3000.$$

2. Вычисляем высоту фотографирования

$$H=f \cdot m;$$

$$H=0,300 \cdot 20000 = 6000 \text{ м.}$$

Определяем продольное и поперечное перекрытия аэрофотоснимков

$$P_x=p_x+40(h/H) ; P_y=p_y+40(h/H);$$

$$h = z_{\max} - z_{\min};$$

$$z_{\max} = 250 \text{ м};$$

$$z_{\min} = 230 \text{ м};$$

$$h = 20 \text{ м};$$

$$P_x = 60 + 40(20/6000) = 40,13 \text{ \%};$$

$$P_y = 30 + 40(20/6000) = 20,13 \text{ \%}.$$

3. Вычисляем размеры сторон рабочей площади аэроснимка, см

$$b_x = l(100 - P_x)/100;$$

$$b_y = l(100 - P_y)/100;$$

$$b_x = \frac{30(100 - 40,13)}{100} = 17,96 \text{ см};$$

$$b_y = \frac{30(100 - 20,13)}{100} = 23,96 \text{ см}.$$

4. Определим размеры сторон рабочей площади аэроснимка на местности

$$B_x = b_x \cdot m;$$

$$B_y = b_y \cdot m;$$

$$B_x = 17,96 \cdot 20000 = 35,92 \text{ км};$$

$$B_y = 23,96 \cdot 20000 = 47,92 \text{ км}.$$

О т в е т : 35,92 км и 47,92 км.

Задача 3. Вычислить количество маршрутов аэрофотосъемки, если известно, что размер участка на топокарте по меридиану 30 км, поперечный размер рабочей площади снимка 12,6 см и знаменатель масштаба аэрофотосъемки 1200.

Решение.

Количество маршрутов вычисляется по следующей формуле

$$K = L_y/B_y + 1;$$

$$L_y = 30 \text{ км}.$$

Расстояние между маршрутами, вычисляем по формуле

$$B_y = b_y \cdot m;$$

$$B_x = 12,6 \cdot 1200 = 1,51;$$

$$K = 30/1,51 + 1 = 20,87;$$

$$K = 21.$$

О т в е т : Количество маршрутов 21.

Задача 4. Определить интервал фотографирования, в секундах.

Исходные данные:

Скорость самолета $W=200+i \cdot 10$ (км/ч);

$i=5$;

Размер кадра: 18×18 (см);

Фокусное расстояние аэрофотосъемки $f=150$;

Масштаб аэрофотосъемки: $1/m=1/12500$;

Масштаб фотоплан: $1/M=1/10000$;

Масштаб топографической карты: $1/25000 \div 1/10000$;

Нормативные перекрытия:

– продольное перекрытие: $p_x=50\%$;

– поперечное перекрытие: $p_y=40\%$.

Решение:

1. Находим площадь участка

$$S=L_x \cdot L_y;$$

$$L_x=30 \text{ км};$$

$$L_y=35 \text{ км};$$

$$S=30 \cdot 35=1050.$$

2. Вычисляем высоту фотографирования

$$H=f \cdot m;$$

$$H=0,150 \cdot 12000 = 1800 \text{ м.}$$

Определяем продольное и поперечное перекрытия аэрофотосимков

$$P_x=p_x+40(h/H);$$

$$P_y=p_y+40(h/H);$$

$$h = z_{\max} - z_{\min};$$

$$z_{\max} = 205 \text{ м};$$

$$z_{\min} = 175 \text{ м};$$

$$h = 30 \text{ м};$$

$$P_x = 50 + 40(30/1875) = 51,14 \text{ \%};$$

$$P_y = 40 + 40(30/1875) = 41,14 \text{ \%}.$$

3. Вычисляем размеры сторон рабочей площади аэроснимка, см

$$b_x = l(100 - P_x)/100;$$

$$b_y = l(100 - P_y)/100;$$

$$b_x = \frac{18(100 - 51,14)}{100} = 8,8 \text{ см};$$

$$b_y = \frac{18(100 - 41,14)}{100} = 10,6 \text{ см}.$$

4. Определим размеры сторон рабочей площади аэроснимка на местности

$$B_x = b_x \cdot m;$$

$$B_y = b_y \cdot m;$$

$$B_x = 8,8 \cdot 12000 = 1,05 \text{ км};$$

$$B_y = 10,6 \cdot 12000 = 1,27 \text{ км}.$$

5. Вычисляем количество маршрутов

$$K = L_y/B_y + 1;$$

$$K = 35/1,27 + 1 = 29.$$

6. Находим количество аэронегативов в маршруте

$$n = \frac{L_x}{B_x} + 1 = 30/1,05 + 1 = 30.$$

7. Рассчитываем количество аэронегативов на всю площадь участка

$$N = K \cdot n;$$

$$N = 30 \cdot 29 = 870.$$

8. Вычисляем длину пути самолет, км

$$L_s = 1,2S/B_y;$$

$$L_s = 1,2(1050/1,27) = 992 \text{ км.}$$

9. Находим расчетное время, ч, необходимое для аэрофотосъемки всего участка

$$T_s = L_s/W;$$

$$T_s = 992/250 = 2,48 \text{ ч.}$$

10. Определяем максимальную выдержку

$$t_{\max} = (\delta \cdot M)/W = (0,0001 \cdot 10000)/250 = 0,004;$$

11. Определяем интервал фотографирования, с

$$\tau = B_x/W = 1,05 \cdot 3600/250 = 15,1 \text{ с.}$$

О т в е т : 15,1.

Задача 5. Найти расчетное время (в часах), необходимое для аэрофотосъемки всего участка, если скорость самолета составляет 250 км/ч, площадь участка аэрофотосъемки 900 км², а расстояние между маршрутами 1,5 км.

Решение:

Для определения расчетного времени нам понадобится следующая формула

$$T_s = L_s/W;$$

$$W = 250 \text{ км/ч.}$$

Найдем длину пути самолета:

$$L_s = 1,2S/B_y;$$

$$L_s = 1,2(900/1,5) = 720 \text{ км.}$$

Следовательно получаем:

$$T_s = 720/250 = 3,5 \text{ ч.}$$

О т в е т : 3,5 ч.

Задача 6. Найти расчетное время (в часах), необходимое для аэрофотосъемки всего участка, если скорость самолета составляет 200 км/ч, площадь участка аэрофотосъемки 750 км², а расстояние между маршрутами 1,5 км.

Решение:

Для определения расчетного времени нам понадобится следующая формула

$$T_s = L_s/W;$$

$$W = 200 \text{ (км/ч)}.$$

Найдем длину пути самолета:

$$L_s = 1,2S/B_y;$$

$$L_s = 1,2(750/1,5) = 604 \text{ км}.$$

Следовательно получаем:

$$T_s = 604/200 = 3 \text{ ч}.$$

О т в е т : 3 ч.

Задача 7. Вычислить размеры сторон рабочей площади аэроснимка.

Размер кадра $l = 18 \times 18$ см;

Продольное перекрытие $p_x = 61\%$;

Поперечное перекрытие: $p_y = 31\%$.

Решение:

$$b_x = l(100 - P_x)/100;$$

$$b_y = l(100 - P_y)/100;$$

$$b_x = \frac{18(100 - 61)}{100} = 7 \text{ см};$$

$$b_y = \frac{18(100 - 31)}{100} = 12,4 \text{ см}.$$

О т в е т : Продольный размер рабочей площади равен 7 см, а поперечный – 12,4.

Задача 8. Вычислить размеры сторон рабочей площади аэроснимка на местности

Решение:

$$B_x = b_x \cdot m;$$

$$B_y = b_y \cdot m;$$

$$b_x = 7,2 \text{ см};$$

$$b_y = 12,6 \text{ см};$$

$m = 12000$ (знаменатель масштаба аэрофотосъемки);

$$B_x = 7,2 \cdot 12000 = 0,84 \text{ км};$$

$$B_y = 12,6 \cdot 12000 = 1,49 \text{ км}.$$

О т в е т: Размеры рабочей площади аэроснимка на местности равны 0,84 и 1,49.

Задача 9. Вычислить размеры сторон рабочей площади аэроснимка на местности, если известно $b_x = 8,0$ см и $b_y = 11,5$ см, $m = 1:12000$.

Решение.

Воспользуемся следующей формулой, для того чтобы найти размер сторон рабочей площади аэроснимка на местности:

$$B_x = b_x \cdot m;$$

$$B_y = b_y \cdot m;$$

$$B_x = 8,0 \cdot 12000 = 96000 \text{ км};$$

$$B_y = 11,5 \cdot 12000 = 138000 \text{ км}.$$

О т в е т: Размеры рабочей площади аэроснимка на местности равны 96000 км и 138000 км.

Задача 10. Вычислить интервал фотографирования при скорости полета самолета 310 км/ч и базисе фотографирования 1,2 км.

Дано:

$W = 310$ км/ч (скорость полета самолета);

$B_x = 1,2$ км/ч (базис фотографирования).

Решение.

Интервал фотографирования определяем по формуле

$$\tau = B_x / W = 1,2 \cdot 3600 / 310 = 14 \text{ с}.$$

О т в е т: $\tau = 14$ с.

Задача 11. Длина рабочей стороны аэроснимка с учетом продольного перекрытия равна a 120 м, линейный масштаб фотографирования M_c 130 м в 1 см, путевая скорость самолета W 400 км/ч (111 м/с) Вычислить интервал между экспозициями при фотографировании маршрута t .

Решение.

$$1) t = (36 \cdot 1 \cdot 130) / (10 \cdot 400) = 14 \text{ с};$$

$$2) t = 12 \cdot 130 / 111 = 14 \text{ с}.$$

О т в е т : 14 с.

Задача 12. Определить максимальную выдержку, с.

Дано:

$\delta = 0,0001$ мм (допустимое значение смаза изображения на фотоплане)

$M = 10000$ (масштаб фотоплана);

$W = 55,6$ км/ч (скорость самолета).

Решение:

$$t_{\max} = (\delta \cdot M) / W;$$

$$t_{\max} = (0,0001 \cdot 10000) / 55,6 = 0,018 \text{ (с)}.$$

О т в е т : 0,018 с.

Задача 13. Определить коэффициент редуцирования, если расстояние между точками на основе равно 187 мм, а расстояние между точками на восковке равно 180 мм.

Дано:

$l_{\text{осн}} = 187$ мм (расстояние между точками на основе);

$l_{\text{воск}} = 180$ мм (расстояние между точками на восковке).

Решение:

Коэффициент редуцирования определяется по формуле

$$R = \frac{l_{\text{осн}}}{l_{\text{воск}}};$$

$$R = 187 / 180 = 1,0388.$$

О т в е т : $R = 1,0388$.

Задача 14. Определить прямолинейность маршрута, имея следующие данные:

$L = 120$ м (расстояние одного маршрута);

$l=60$ м (уклонение главной точки одного из центральных снимков).

Решение.

Прямолинейность маршрута рассчитывается по формуле

$$n=l/L \cdot 100 \%;$$

$$n=60/120 \cdot 100\%=50 \%.$$

О т в е т : 50 %.

Задача 15. Вычислить высоту фотографирования в метрах.

Исходные данные:

– фокусное расстояние фэрофотоаппарата $f=100$ мм;

– масштаб аэрофотосъемки $1/12000$.

Решение.

Вычислить высоту фотографирования можно по формуле

$$H=a \cdot m;$$

m – коэффициент масштаба аэрофотосъемки;

$$H = 0,100 \cdot 12000 = 1200 \text{ м.}$$

О т в е т : $H=1200$ м.

Задача 16. Вычислить высоту фотографирования в метрах.

Исходные данные:

– фокусное расстояние фэрофотоаппарата $f=320$ мм;

– масштаб аэрофотосъемки $1/14200$.

Решение.

Вычислить высоту фотографирования можно по формуле

$$H=a \cdot m;$$

m – коэффициент масштаба аэрофотосъемки

$$H = 0,320 \cdot 14200 = 4544 \text{ м.}$$

О т в е т : $H = 4544$ м.

Задача 17. Вычислить длину пути самолета, если $L_x=3$ км(размер участка на топокарте по меридиану), $L_y=5$ км(размер участка на топокарте по параллели), $B_y=1,5$ км(расстояние между маршрутами).

Решение.

Длина пути самолета вычисляется по формуле

$$L = 1,2 \cdot S / B_y;$$

$$S = L_x \cdot L_y;$$

$$S = 3 \cdot 5 = 15 \text{ км};$$

$$L = 1,2 \cdot 15 / 1,5 = 12 \text{ км}.$$

О т в е т : 12 км.

Задача 18. Совершается плановая воздушная фотосъемка. Требуется определить количество аэрофотоснимков в маршруте, если известно, что длина маршрута S равна 27 км, длина рабочей стороны аэрофотоснимка a с учетом продольного перекрытия равна 18 см, масштаб аэрофоснъемки 1/10000.

Решение.

1) Определяем захват на местности рабочей стороны фэрофотоснимка:

$$L = a \cdot M;$$

$$L = 18 \cdot 100 = 1800 \text{ м}.$$

2) Находим количество аэрофотоснимков в одном маршруте плановой аэрофотосъемки:

$$N = S/L;$$

$$N = 27000/1800 = 15 \text{ (снимков)}.$$

О т в е т : 15 снимков.

Задача 19. Толщину подложки определяют при помощи контактного отпечатку с контрольной сетки на стекле (сторона квадратов сетки с высокой точностью равна 5 мм). Отпечаток изготавливают на фотобумаге, используемой для фототранформирования. На отпечатке выбирают точки и измеряют между ними расстояние $L_1 \dots L_6$ с точностью до 0,1 мм. Соответственные расстояния N находят на контрольной сетке как 5 мм, где n – ко-

личество квадратов между точками. Средний коэффициент вычисляется по формуле:

$$K_d = [\delta l] / [l_0],$$

где $\delta l = l_0 \dots l_i$

Обозначения	Длины линий		$\delta l = l_0 \dots l_i$	Известные параметры
	На контр.сетке	На фотобумаге с контр.сеткой		
l_1	100	100,5	-0,5	
l_2	100	100	0	$m = 15000$
l_3	115	115	0	$M = 5000$
l_4	115	115,3	-0,3	$f = 108$
l_5	152,4	152,5	-0,1	
l_6	152,4	152,5	+0,2	
	734,8	735,5	-0,7	

$$K_d = -0,7/734,8 = -0,00095264.$$

Определим толщину подложки:

$$t = K_d f (K_t + 1) = -0,00095264 \cdot 108(3+1) = 0,4115.$$

О т в е т : 0,4115.

Задача 20. Вычислить размеры сторон рабочей площадки аэронегативов в см.

Исходные данные:

Размер кадра: 18×18 (см)

Фокусное расстояние аэрофотосъемки $f=190$

Масштаб аэрофотосъемки: $1/m=1/12900$

Нормативные перекрытия:

- продольное перекрытие: $p_x=60\%$;
- поперечное перекрытие: $p_y=30\%$.

Решение:

1. Вычисляем высоту фотографирования

$$H = f \cdot m;$$

$$H = 0,190 \cdot 12900 = 2451 \text{ (м)};$$

Определяем продольное и поперечное перекрытия аэрофотоснимков

$$P_x = p_x + 40(h/H);$$

$$P_y = p_y + 40(h/H);$$

$$h = z_{\max} - z_{\min};$$

$$z_{\max} = 209 \text{ (м)};$$

$$z_{\min} = 179 \text{ (м)};$$

$$h = 30 \text{ (м)};$$

$$P_x = 60 + 40(30/2451) = 60,5 \text{ \%};$$

$$P_y = 30 + 40(30/2451) = 30,5 \text{ \%}.$$

5. Вычисляем размеры сторон рабочей площади аэроснимка, см

$$b_x = l(100 - P_x)/100;$$

$$b_y = l(100 - P_y)/100;$$

$$b_x = \frac{30(100 - 60,5)}{100} = 7,11 \text{ см};$$

$$b_y = \frac{30(100 - 30,5)}{100} = 12,51 \text{ см}.$$

О т в е т : продольный и поперечный размеры рабочей площадки аэро-
негативов равны 7,11 и 12,51.

Задача 21. Рассчитать параметры аэросъемки.

Исходные данные:

Скорость самолета $W = 200 + i \cdot 10$ км/ч;

Размер кадра: 18×18 (см);

Фокусное расстояние аэрофотосъемки $f = 100 + i \cdot 10$ мм;

Масштаб аэрофотосъемки: $1/m = 1/12000 + 100i$;

Масштаб фотоплан: $1/M = 1/1000$;

Масштаб топографической карты: $1/25000 - 1/10000$;

Нормативные перекрытия:

– продольное перекрытие: $p_x = 60\%$;

– поперечное перекрытие: $p_y = 30\%$.

Решение:

Находим площадь участка

$$S = L_x \cdot L_y;$$

$$L_x = 25 \text{ км};$$

$$L_y = 30 \text{ км};$$

$$S = 25 \cdot 30 = 750.$$

Вычисляем высоту фотографирования

$$H = f \cdot m;$$

$$H = 0,100 \cdot 12000 = 1200 \text{ м.}$$

Определяем продольное и поперечное перекрытия аэрофотоснимков

$$P_x = p_x + 40(h/H);$$

$$P_y = p_y + 40(h/H);$$

$$h = z_{\max} - z_{\min};$$

$$z_{\max} = 200 \text{ (м)};$$

$$z_{\min} = 170 \text{ м};$$

$$h = 30 \text{ м};$$

$$P_x = 60 + 40(30/1200) = 61 \text{ \%};$$

$$P_y = 30 + 40(30/1200) = 31 \text{ \%}.$$

Вычисляем размеры сторон рабочей площади аэроснимка, см

$$b_x = l(100 - P_x)/100 ; b_y = l(100 - P_y)/100;$$

$$b_x = \frac{18(100 - 61)}{100} = 7 \text{ см};$$

$$b_y = \frac{18(100 - 31)}{100} = 12,4 \text{ см.}$$

Определим размеры сторон рабочей площади аэроснимка на местности

$$B_x = b_x \cdot m; B_y = b_y \cdot m;$$

$$B_x = 7,2 \cdot 12000 = 0,84 \text{ км};$$

$$B_x = 12,4 \cdot 12000 = 1,49 \text{ км.}$$

Вычисляем количество маршрутов

$$K = L_y/B_y + 1 = 30/1,51 + 1 = 22.$$

Находим количество аэронегативов в маршруте

$$n = \frac{L_x}{B_x} + 1 = 31.$$

Рассчитываем количество аэронегативов на всю площадь участка

$$N = K \cdot n = 22 \cdot 31 = 682.$$

Вычисляем длину пути самолет, км

$$L_x = 1,2S/B_y;$$

$$L_x = 1,2(750/1,49) = 604 \text{ км.}$$

Находим расчетное время, ч, необходимое для аэрофотосъемки всего участка

$$T_s = L_s/W = 604/200 = 3 \text{ ч.}$$

Определяем максимальную выдержку, с

$$t_{\max} = (\delta \cdot M)/W = (0,0001 \cdot 10000)/55,6 = 0,018 \text{ с.}$$

Определяем интервал фотографирования, с

$$\tau = B_x/W = 0,86 \cdot 3600/200 = 15,4 \text{ с.}$$

О т в е т : 15,5.

Задача 22. Определить количество аэронегативов N на всю площадь участка, при количестве маршрутов $K=16$ и количестве негативов $n=28$?

Решение.

Определить количество аэронегативов можно по формуле

$$N = n \cdot K;$$

$$N = 16 \cdot 28 = 448.$$

Ответ: Количество аэронегативов равно 448.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы семинарские занятия, коллоквиумы, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Контроль самостоятельной работы студента может быть установлен в следующих формах:

- включение предлагаемого для изучения вопроса в перечень вопросов экзаменационных билетов;
- тестовый контроль;

Следует отметить, что при оценке письменных работ преподаватель придерживается следующих критериев:

- требуемый объем и структура работы;
- логика изложения материала;
- использование соответствующей терминологии, стиля изложения;
- повествование от третьего лица;
- наличие ссылок на источники информации;
- постановка вопросов и степень их раскрытия;
- выполнение необходимых расчетов;
- формулировка выводов по итогам работы.

В случае несоответствия доклада студента указанным критериям найденные расхождения должны быть отражены в рецензии и приняты во внимание при выставлении оценки учащегося за работу.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

1. Уровень освоения студентом учебного материала.
2. Умения студента использовать теоретические знания при выполнении заданий.
3. Обоснованность и четкость изложения ответа.

Управление самостоятельной работой студентов осуществляется через различные формы контроля и обучения:

- консультации (установочные, тематические). В ходе которых студенты должны осмысливать полученную информацию, а преподаватель определить степень понимания темы и оказать необходимую помощь;

- текущий контроль осуществляется в ходе проверки и анализа отдельных видов самостоятельных работ, выполненных во внеаудиторное время;

- итоговый контроль осуществляется зачетом, предусмотренных учебным планом.

Рекомендуется полнее использовать фонды библиотеки и методических кабинетов, различные наглядные пособия.

6. ТЕСТЫ ДЛЯ ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

1. Что называется расстоянием от задней угловой точки объектива до главного фокуса?

- а) фокусное расстояние;
- б) разрешающая способность;
- в) аэрофотопленка.

2. К какому устройству относится данное определение: «Оптико-электромеханическое устройство, предназначенное для фотографирования земной поверхности с различных летательных аппаратов»?

- а) аэрофотоаппарат;
- б) аэропленка;
- в) объектив.

3. Что за устройство, регулирующее время, в течение которого происходит экспонирование аэропленки?

- а) затвор;
- б) кассета;
- в) фотобумага.

4. Какой формы порезов не бывает?

- а) криволинейная;
- б) зигзагообразная;
- в) прямая.

5. Какие координаты получают при фототриангуляции?

- А) X, Y ;
- Б) X, Y и высоту H ;
- В) X, Y, Z .

6. Для опознавания объектов на снимках используют их геометрические и оптические характеристики – прямые дешифровочные признаки. Что к ним относится?

- а) форма и размер объектов в плане и по высоте;
- б) тон изображения;
- в) форма.

7. Какое допустимое значение имеет вуаль для аэропленок?

- а) не более 0,2;
- б) более 0,2;
- в) не более 0,3.

8. Основной метод создания топографических планов рекультивируемых земель:

- а) камеральная обработка данных;
- б) обновление существующих планов с внесением данных аэрофото-съемки;
- в) метод цифровой стереофотограмметрической обработки снимков.

9. Подготовительные работы фотограмметрической обработки включает:

- а) подбор негативов;
- б) подбор материала полевой привязки;
- в) создание контурного плана;
- г) подбор контактных снимков.

10. Дешифрирование – это:

- а) фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей снимков;
- б) выявление, распознавание и определение количества и качества характеристик объектов, изобразившихся на местности;
- в) способ определения координат точек пространственным фотограмметрическим методом.

11. К широкоугольным аэрофотоаппаратам относятся:

- а) АФА, которых величина угла $>30^\circ$;
- б) АФА, у которых величина угла $>45^\circ$;
- в) АФА, у которых величина угла $>60^\circ$.

12. Фотосхемой называется:

- а) пространственное восприятие двух плоских изображений;
- б) фотографическое изображение местности, полученное из рабочих площадей контактных, увеличенных или приведенных к масштабу аэрофотоснимков;
- в) камеральное фотограмметрическое сгущение съемочного геодезического обоснования, производимое по аэрофотоснимкам.

13. Дешифрирование – это процесс:

- а) определение превышений;
- б) трансформирования снимков;
- в) редуцирования снимков;
- г) опознавания объектов, определения количественных и качественных признаков;
- д) создания стереомодели;

14. Базис фотографирования – это:

- а) расстояние между двумя главными точками смежных снимков;
- б) расстояние между двумя главными точками крайних снимков в маршруте;
- в) расстояние от заданной точки до главной;
- г) разность продольных параллаксов;
- д) расстояние перекрытия аэроснимков.

15. Стереозэффект – это:

- а) возможность получения объемного изображения местности с помощью двух взаимно перекрывающихся снимков при их стереоскопическом наблюдении;
- б) объемное изображение местности, полученное с помощью двух взаимно перекрывающихся снимков;
- в) объемное изображение местности, полученное при стереоскопическом наблюдении двух взаимно перекрывающихся снимков;
- г) стереоскопическое наблюдение местности;
- д) непрерывное фотографическое изображение местности.

16. Аэросъемку, выполненную при вертикальном положении оптической оси при допустимом угле отклонения не более 3° , называют:

- а) перспективная;
- б) плановая;
- в) высотная;
- г) планово-высотная;
- д) планово-перспективная.

17. Получение информации в пространственном положении и свойствах объектов и явлений без непосредственного контакта с ними, путем регистрации исходящего от них электромагнитного излучения, называется:

- а) исполнительская съемка;
- б) планово-картографическая привязка;
- в) дистанционное зондирование;
- г) съемка ситуации.

18. Задача прямой фотографической засечки состоит:

- а) нахождение связи между пространственными координатами точки местности и координатами ее изображений на паре снимков применительно к общему случаю съемки;
- б) определение неизвестных координат точки путем измерения на ней углов между направлениями на 3 или более исходных пунктов;

в) определение координат дополнительной точки по двум исходным пунктам с известными координатами.

19. Пространственная фототриангуляция – это:

- а) метод определения координат точек местности по фотоснимкам;
- б) способ определения координат точек пространственным фотограмметрическим методом;
- в) метод определения положения опорных точек путем измерения аэрофотоснимков на фотограмметрических приборах или графических построений.

20. Пространственное восприятие двух плоских изображений называется:

- а) стереоэффектом;
- б) аэрофотосъемкой;
- 3) стереопарой.

21. Как называется угол поля зрения аэрофотоаппарата, если он мене 15°?

- а) узкоугольный;
- б) нормальноугольный;
- г) широкоугольный.

22. Аэрофотообъективом называется:

- а) устройство, регулирующее время, в течение которого происходит экспонирование съемки;
- б) оптико-механическое устройство, состоящее из оптической и механической частей;
- в) оптико-электромеханическое устройство, предназначенное для фотографирования земной поверхности с разных летательных аппаратов.

23. Поправки за рельеф местности для каждой точки концов базисов аэроснимков вычисляется по формуле:

- а) $\delta_h = r_n \cdot h_i \cdot H$;
- б) $\delta_h = r_n / h_i \cdot H$;
- в) $\delta_h = r_n \cdot h_i / H$.

24. Экспозицией называется:

- а) количественная мера световой энергии, поступающей на светочувствительный слой;
- б) процедура освещения светочувствительного материала;
- в) мера почернения светочувствительного слоя.

Ответы на тесты

1-А	7-А	13-Г	19-Б
2-А	8-В	14-Б	20-А
3-А	9-А,Б,Г	15-В	21-А
4-В	10-Б	16-Б	22-Б
5-Б	11-В	17-В	23-В
6-А	12-Б	18-А	24-А

Список рекомендуемой литературы

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов (Обязательна для исполнения всеми субъектами геодезической и картограф. Деят.) [Текст]: ГКИНП (ГНТА)-02-036-02/Федеральная служба геодезии и картографии России. – М.: ЦНИИ-ГАиК, 2002.

2. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10000 и 1:25000 (полевые работы). – М., Недра, 1978.

3. Головина, Л.А. Дешифрирование снимков. [Текст]: учеб. пособие / Л.А. Головина, Д.А. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011.

4. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Текст] / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – М.: Колос, 2010

5. Хаметов, Т.И. Аэрогеодезия и фотограмметрия [Текст]: конспект лекций / Т.И. Хаметов, И.А. Романюк. – Пенза: ПГУАС, 2006.

6. Шовенгердт, Р.А. Дистанционное зондирование. Модель и методы обработки изображений [Текст] / Р.А. Шовенгердт. – М.: Техносфера, 2010.

7. Чандра, А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы [Текст] / А.М. Чандра, С.К. Гош. – М.: Техносфера, 2008.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пресняков В.В. Фотограмметрия. Руководство по курсовому проектированию [Текст] / В.В. Пресняков, Е.П. Тюкленкова. Пенза: ПГУАС, 2014.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
2. ТЕКСТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТЫ.....	11
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	15
6. ТЕСТЫ ДЛЯ ТРЕНИНГА И САМОПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ.....	33
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	37
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	38

Учебное издание

Тюкленкова Елена Петровна

ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Методические указания для самостоятельной работы
по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

В авторской редакции
Верстка Т.А. Лильп

Подписано в печать 23.06.16. Формат 60×84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 2,33. Уч.-изд.л. 2,5. Тираж 80 экз.
Заказ №438.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.