

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.08.2021 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

ФГБОУ
ВО ГУЗ

Подписано цифровой подписью: ФГБОУ ВО ГУЗ
DN: 1.2.643.100.4=120A37373031313133363534,
1.2.643.100.3=120B3032353138393231303430,
1.2.643.100.1=120D31303237373030303238383430,
1.2.643.3.131.1.1=120C37373234343836323036393
2, email=t_papaskiri@mail.ru, c=RU, st=77 Москва,
l=Москва, street=КАЗАКОВА УЛИЦА, 15, o=ФГБОУ
ВО ГУЗ, cn=ФГБОУ ВО ГУЗ, title=Временно
исполняющий обязанности ректора,
givenName=Тимур Валикович, sn=Паласкири
Дата: 2023.10.12 11:03:27 +04'00'

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе
/Н.И. Иванов/
« 2 » сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Прикладная фотограмметрия

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **21.05.01 Прикладная геодезия**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра**

уровень высшего образования **специалитет**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **Инженер-геодезист**

(название)

Москва
2021

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 1
-------	----------	-------------	--------------	--------



1. **Разработана** на кафедре дистанционного зондирования и цифровой картографии ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 944.

2. **Впервые утверждена и введена в действие** на заседании кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии от «01» сентября 2021 г., протокол №1

3. **Разработчики рабочей программы:**

зав. кафедрой, к.т.н. Гаврилова Лариса Анатольевна,
профессор, к.т.н. Лимонов Анатолий Николаевич

проверено УМУ

Олексенко О.М.

02.09.2021 г.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о физических основах производства наземных и космических съёмок, геометрических свойствах наземных и космических снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрования наземных и космических снимков, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применению в проектах фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере технологий обработки материалов наземных и космических съёмок для создания планов, карт и 3D-изображений, информационном обеспечении мониторинга земель.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра;
2. освоение навыков выполнения комплекса фотограмметрических преобразований наземных и космических снимков для получения специальной метрической информации;
3. получение компетенций по использованию различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах;
4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно приобретённым компетенциям использования наземных и космических изображений для решения прикладных задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ПКос-2	Способен выполнять технологическое обеспечение и координацию выполнения	ПКос-2.1 Умеет проводить технологическое обеспечение	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Технологии дешифрирования наземных и космических снимков для целей создания кадастровых планов городов и населённых



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	комплекса операций по созданию планово-картографического материала на основе использования данных ДЗЗ	операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ		пунктов (A1); Технологии цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра (A2)
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Формировать заказ на специализированные космические съемки (B1); Составить проект наземных съёмов, с использованием современной цифровой фотографической съёмочной аппаратуры (B2)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
	ПКос-2.2 Умеет координировать выполнение комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-2.2 Умеет координировать выполнение комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ	Владеть	Навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов по материалам наземных и космических съёмов (C1)
			В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Метрические и дешифровочные свойства изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами (A1);
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Оценить качество выполнения заказа, а также оценить пригодность материалов съёмов, выполненных другими организациями и ведомствами, в том числе архивных материалов (B1); Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований наземных и космических снимков для получения специальной метрической информации (B2)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками создания и обновления тематических картографических материалов по материалам наземных и космических съёмов (C1)
ПКос-3	Способен разрабатывать технологии создания космических продуктов и оказания космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-3.1 Разрабатывает технологии создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ	В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Последовательность технологических операций создания тематических планов и карт по материалам космической съёмки (A1)
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Проводить контроль выполнения различных этапов технологической схемы создания тематических планов и карт по материалам космической съёмки (B1)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками совершенствования технологии создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ (C1)
ПКос-	Способен проводить	ПКос-5.1	В области знания и понимания (A) - знать	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	
		Экземпляр №1		Стр. 4



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
5	прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности	Демонстрирует знание основных научных задач сферы профессиональной деятельности	Знать	Перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды (A1).
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Выполнять специальные виды дешифрирования космических изображений (B1).
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
	ПКос-5.2 Умеет и проводит прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности методами геодезии и дистанционного зондирования	ПКос-5.2 Умеет и проводит прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности методами геодезии и дистанционного зондирования	Владеть	Навыками принятия решений для оптимизации проекта наземных, космических съёмок при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ (C1).
			В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Использование наземных и космических изображений для решения прикладных задач (A1)
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Рассчитать параметры наземной стереофотосъёмки с целью создания планов фасадов зданий и сооружений (B1)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
	ПКос-5.3 Использует физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований	ПКос-5.3 Использует физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований	Владеть	Навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах (C1);
			В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Законы построения космических изображений (A1) Характеристики материалов ДЗЗ (A2)
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Осуществлять выбор и делать заказ материалов ДЗЗ для проведения исследовательских работ (B1)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками применения материалов космических съёмок в кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии (C1)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Прикладная фотограмметрия» - фундаментальная техническая наука (Б1.В.02) части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, подготовки студентов по специальности 21.05.01 «Прикладная



геодезия» специализации ««Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра».

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 и 10 семестрах.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Индикатор компетенций</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ПКос-2.1	Общая картография Топографическое дешифрирование Методы регистрации излучения при дистанционном зондировании	Прикладная фотограмметрия	Государственная итоговая аттестация
ПКос-2.2	Общая картография Топографическое дешифрирование Методы регистрации излучения при дистанционном зондировании		Государственная итоговая аттестация
ПКос-3.1	Общая картография Математическое моделирование геопространственных данных Топографическое дешифрирование Методы регистрации излучения при дистанционном зондировании		Государственная итоговая аттестация
ПКос-5.1	Методы регистрации излучения при дистанционном зондировании Геодезическая астрономия с основами астрометрии Производственная практика (Научно-исследовательская работа)		Государственная итоговая аттестация
ПКос-5.2	Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Преддипломная практика		Государственная итоговая аттестация



ПКос-5.3	Теория математической обработки геодезических измерений Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Преддипломная практика		Государственная итоговая аттестация
----------	--	--	-------------------------------------

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Прикладная фотограмметрия» составляет 6 зачётных единиц и 216 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	216		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	100		
Аудиторная работа (всего):	100		
в т. числе:			
Лекции	42		
Семинары, практические занятия	30		
Лабораторные работы	28		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	89+27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	9 сем. – экзамен 10 сем. - зачёт		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Наземная фотограмметрия

Тема 1.1. Основные определения и формулы наземной фотограмметрии

Элементы ориентирования наземных снимков. Основные случаи наземной стереофотосъёмки. Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки. Подготовительные работы при наземной стереофотосъёмке. Полевые работы при наземной стереофотосъёмке.

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 7
-------	----------	-------------	--------------	--------

**Тема 1.2. Фотограмметрическая обработка наземных снимков**

Математическая основа фотограмметрической обработки наземных снимков. Определение координат точки объекта. Формулы связи между геодезическими и фотограмметрическими координатами. Точность наземной стереофотосъёмки. Калибровка неметрических цифровых камер.

Тема 1.3. Использование наземной фотограмметрии при решении нетопографических задач

Определение объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов по материалам наземной съёмки. Построение фронтальных планов зданий и сооружений по материалам наземной съёмки. Определение параметров динамических процессов.

Раздел 2. Космическая фотограмметрия**Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли**

Технические средства дистанционного зондирования. Основные характеристики материалов дистанционного зондирования. Космические системы дистанционного зондирования. Предварительная обработка материалов дистанционного зондирования. Выбор оптимальных параметров космических съёмок.

Тема 2.2. Фотограмметрическая обработка космических снимков

Фотограмметрическая обработка кадровых космических снимков. Фотограмметрическая обработка материалов оптико-электронного сканирования. Математически строгий метод. Параметрический метод. Аппроксимационный метод. Полиномиальные методы. Дешифрирование космических снимков.

Тема 2.3. Применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии

Мониторинг объектов недвижимости по материалам космической съёмки. Экологический мониторинг земной поверхности по материалам космических съёмок.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенци и	Признак компетенци и
	Очная							
	всег о	в том числе						
		лек .	пр .	лаб .	инд .	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1.1. Основные определения и формулы наземной фотограмметрии	28	10	8	2		8	ПКос-2.1 ПКос-2.2	B2 A1
Тема 1.2. Фотограмметрическая обработка наземных снимков	30	10	8	4		8	ПКос-2.1 ПКос-2.2	A2, C1 B2, C1
Тема 1.3. Использование наземной фотограмметрии	23	8	6	2		7	ПКос-2.2 ПКос-5.1	B1 A1



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенци и	Признак компетенци и
	Очная							
	всег о	в том числе						
		лек .	пр .	лаб .	инд .	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
при решении нетопографических задач							ПКос-5.2	A1, B1, C1
Экзамен	27					27	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-5.1 ПКос-5.2	A2, B2, C1 A1, B1, B2, C1 A1 A1, B1, C1
Итого в 9 семестре	108	28	2 2	8		23+2 7		
Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли	34	4	4	4		22	ПКос-5.3 ПКос-5.1	A1, A2, B1 B1
Тема 2.2. Фотограмметрическая обработка космических снимков	44	6	4	12		22	ПКос-3.1 ПКос-2.2	A1, B1, C1 B2, C1
Тема 2.3. Применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии	28	4		4		20	ПКос-5.1 ПКос-5.3 ПКос-2.1	C1 C1 A1, B1
Зачет	2					2	ПКос-2.1 ПКос-2.2 ПКос-5.1 ПКос-5.3 ПКос-3.1	A1, B1 B2, C1 B1, C1 A1, A2, B1,C1 A1, B1, C1
Итого в А семестре	108	14	8	20		66		
Всего часов	216	42	3 0	28		89+2 7		

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 9
-------	----------	-------------	--------------	--------



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
T.1.1	Л.1-5	Тема 1.1. Основные определения и формулы наземной фотограмметрии Элементы ориентирования наземных снимков. Основные случаи наземной стереофотосъёмки. Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки. Подготовительные работы при наземной стереофотосъёмке. Полевые работы при наземной стереофотосъёмке.	10	9
T.1.2	Л.6-10	Тема 1.2. Фотограмметрическая обработка наземных снимков Математическая основа фотограмметрической обработки наземных снимков. Определение координат точки объекта. Формулы связи между геодезическими и фотограмметрическими координатами. Точность наземной стереофотосъёмки. Калибровка неметрических цифровых камер.	10	9
T.1.3	Л.11-14	Тема 1.3. Использование наземной фотограмметрии при решении нетопографических задач Определение объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов по материалам наземной съёмки. Построение фронтальных планов зданий и сооружений по материалам наземной съёмки. Определение параметров динамических процессов.	8	9
T.2.1	Л.1-2	Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли Технические средства дистанционного зондирования. Основные характеристики материалов дистанционного зондирования. Космические системы дистанционного зондирования. Предварительная обработка материалов дистанционного зондирования. Выбор оптимальных параметров космических съёмок.	4	А
T.2.2	Л.3-5	Тема 2.2. Фотограмметрическая обработка космических снимков Фотограмметрическая обработка кадровых космических снимков. Фотограмметрическая обработка материалов оптико-электронного сканирования. Математически строгий метод. Параметрический метод. Аппроксимационный метод. Полиномиальные методы. Планово-высотная подготовка космических снимков. Дешифрирование космических снимков.	6	А
T.2.3	Л.6-7	Тема 2.3. Применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии Характеристика подсистем мониторинга объектов недвижимости. Технологии мониторинга объектов недвижимости по материалам космической съёмки. Мониторинг изменений линейных и площадных объектов. Виды экологического мониторинга земель. Особенности экологического мониторинга земной поверхности по материалам космических съёмок. Экологический мониторинг промышленных территорий.	4	А



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
		Общий лекционный объем дисциплины	42	9-А

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) и лабораторные занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T1.1	ПР1	Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки.	5	9
T1.1	ПР2	Подготовительные и полевые работы при наземной стереофотосъёмке.	5	9
T1.2	ПР3	Фотограмметрическая обработка наземных снимков в программе «Талка». Создание ортофотоизображения фасада здания.	6	9
T1.2	ЛР1	Оценка точности ортофотоплана фасада здания.	6	9
T1.3	ЛР2	Построение фронтального плана здания по материалам наземной съёмки.	8	9
T2.1	ПР1	Фотометрическая калибровка космических снимков	4	А
T2.1	ЛР1	Фотометрическая коррекция космических снимков	4	А
T2.2	ПР2	Дешифрирование разновременных космических снимков в целях мониторинга объектов недвижимости	8	А
T2.2	ЛР2	Ортофототрансформирование разновременных космических снимков	8	А
T2.3	ЛР3	Мониторинг объектов недвижимости по разновременным космическим снимкам	4	А
		Всего часов по дисциплине	58	9-А

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 11
-------	----------	-------------	--------------	---------



Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5.

СРС по дисциплине «Прикладная фотограмметрия» включает выполнение лабораторных и практических работ, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (экзамен, зачет).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

в 9 семестре

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Итого
Подготовка к лекциям		1		1		1		1		1		1		1		1				8
Подготовка к практическим занятиям																				
Работа над индивидуальными заданиями (завершение выполнения практических и лабораторных работ)	1		1		1		1		1		1		1		1		1			9
Подготовка к текущему контролю							1										1	2	2	6
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Итого в 9 семестре	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	23+27

в 10 семестре

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Работа над индивидуальными заданиями (завершение выполнения практических и лабораторных работ)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
Подготовка к текущему контролю			1	1		1	1		1		1	1	1		8
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет или экзамен)													1	1	2
Итого в 10 семестре	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	6	5	66

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

**Очная форма обучения.**

Объем интерактивных занятий – 19 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО
в 9 семестре

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Всего
Лекции	0,1	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	1,5
Практические занятия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Лабораторные работы	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7
Всего в 9 семестре	0,1	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0	1	0	10,5

в 10 семестре

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Всего
Лекции	0,1	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,2	0,2	1,5
Практические занятия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Лабораторные работы	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5
Всего в 6 семестре	0,1	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1	0,2	1,2	8,5

Характеристика интерактивных видов занятий**Интерактивные методы на лекциях:**

Письменный 5-минутный опрос по вариантам по материалу предыдущей лекции с последующим общим обсуждением ошибок.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на лабораторном занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые компетенции
Входной контроль	1) В чём состоит задача ориентирования	ПКос-2.1



(проводится на 1-2 неделях 9-го семестра в письменной форме по индивидуальным заданиям)	одиночного снимка? 2) Какие исходные данные необходимы для решения прямой фотограмметрической засечки? 3) Какие исходные данные необходимы для решения обратной фотограмметрической засечки? 4) Каково назначение опорных точек в задаче ориентирования одиночного снимка? 5) Необходимое количество опорных точек для однозначного решения обратной фотограмметрической засечки. 6) В чём состоит назначение ЦМР при решении прямой фотограмметрической засечки? 7) Чем определяется необходимая густота и точность определения высот пикетов ЦМР? 8) Каковы методы планово-высотной подготовки снимков? 9) Каковы общие требования по густоте и точности планово-высотной основы? 10) Расчет точности при проектировании маршрутной пространственной фототриангуляции. 11) Проектирование блочной фототриангуляции и каркасных маршрутов. 12) Использование при фототриангуляции независимых данных, получаемых в полете с помощью систем GPS приёмников и инерциальных навигационных систем.	ПКос-2.2
Тема 1.1. Основные определения и формулы наземной фотограмметрии	Перечень вопросов и заданий к текущему контролю по теме 1.1: 1. Понятие о наземной стереоскопической съёмке. Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков. 2. Основные случаи наземной стереофотосъёмки. 3. Формулы связи между координатами точек наземного снимка и объекта. 4. Определение координат точки объекта с использованием наземных снимков. 5. Определение элементов ориентирования наземных снимков. 6. Расчет параметров наземной стереоскопической съёмки. 7. Проектирование наземной съёмки для целей создания планов фасадов зданий. 8. Расчет величины элемента геометрического разрешения для	ПКос-2.1 ПКос-2.2



	сканирования фотоснимков. 9. Требования к расчету параметров наземной стереоскопической съемки для получения трехмерной модели объекта. 10. Расчет параметров наземной стереоскопической съемки для получения трехмерной модели объекта. 11. Расчет параметров наземной одномаршрутной съемки при горизонтальном положении главного луча объектива. 12. Расчет параметров наземной съемки фасада здания несколькими маршрутами. 13. Точность наземной стереофотограмметрической съемки.	
Тема 1.2. Фотограмметрическая обработка наземных снимков	Перечень вопросов и заданий к текущему контролю по теме 1.2: 1. В чём отличие систем координат наземных и аэроснимков? 2. Формулы связи координат точек наземных снимков и точек объекта съёмки 3. Какие требования предъявляют к исходным данным для фотограмметрической обработки наземных снимков? 4. Каковы методы определения ЭВО наземных снимков? 5. Что такое калибровка съёмочных камер? 6. Какие систематические ошибки отличают реальную съёмочную систему от идеальной? 7. Какие математические модели используют для описания фотограмметрической дисторсии? 8. Какие существуют методы калибровки съёмочных камер? 9. В чём состоит метод калибровки с помощью коллиматора? 10. В чём состоит метод калибровки с помощью тест-объекта? 11. В чём состоит метод самокалибровки? 12. Какие требования предъявляются к тест-объекту для калибровки	ПКос-2.1 ПКос-2.2



	съёмочных камер? 13. Какие уравнения используют для определения параметров внутреннего ориентирования объектива съёмочной камеры? 14. Что является критерием оценки точности фотограмметрической калибровки цифровой камеры?	
Тема 1.3. Использование наземной фотограмметрии при решении нетопографических задач	Перечень вопросов и заданий к текущему контролю по теме 1.3: 1. Какие задачи позволяет решать наземной фотограмметрии? 2. Как используется метод наземной фотограмметрии для определения объёмов земляных работ? 3. Как используется метод наземной фотограмметрии при освоении склонов большой крутизны и их террасировании? 4. Как используют материалы наземной стереофотосъёмки для изучения динамики эрозионных процессов? 5. В чём особенности выбора местоположения станций фотографирования? 6. Каковы требования к количеству и расположению опорных точек при использовании метода наземной фотограмметрии?	ПКос-2.2 ПКос-5.1 ПКос-5.2
Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли	Перечень вопросов и заданий к текущему контролю по теме 2.1: 1. Какими техническими средствами производится дистанционное зондирование Земли? 2. Каковы основные характеристики материалов дистанционного зондирования? 3. Существующие космические системы дистанционного зондирования? 4. Классификация систем обзора местности. 5. Зоны одномоментного обзора съёмочных систем. Классификация. 6. В чём состоит предварительная обработка материалов ДЗЗ? 7. Что такое геометрическая коррекция изображения? 8. Что такое радиометрическая	ПКос-5.3 ПКос-5.1



	коррекция изображения? 9.Каковы уровни обработки материалов ДЗЗ? 10. Варианты продукции, поставляемой пользователям.	
Тема 2.2. Фотограмметрическая обработка космических снимков	Перечень вопросов и заданий к текущему контролю по теме 2.2: 1. В чём особенности фотограмметрической обработки материалов оптико-электронного сканирования? 4. Математически строгие методы фотограмметрической обработки космических снимков. 5. Параметрический метод фотограмметрической обработки космических снимков. 6. Аппроксимационный метод фотограмметрической обработки космических снимков. 7. Полиномиальные методы фотограмметрической обработки космических снимков. 8. Технологическая схема создания ортофотопланов по космическим снимкам. 9. Камеральная привязка космических снимков. 10. Назначение цифровых моделей рельефа в технологиях создания ортофотопланов по космическим снимкам. 11.Особенности камеральной планово-высотной подготовки космических снимков 12.Особенности дешифрирования космических снимков	ПКос-3.1 ПКос-2.2
Тема 2.3. Применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии	Перечень вопросов и заданий к текущему контролю по теме 2.3: 1. Использование данных дистанционного зондирования для определения объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов. 2. 3.Применение космических снимков при мониторинге недвижимости. 4.Экологический мониторинг земной поверхности по материалам съёмок.	ПКос-5.1 ПКос-5.3 ПКос-2.1
Подготовка к промежуточной аттестации	Примерные вопросы к экзамену в 9 семестре	ПКос-2.1 ПКос-2.2



(проводится в виде экзамена в 9-м семестре, в виде зачета в А семестре)	1.Элементы ориентирования пары наземных снимков 2. Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков 3. Основные случаи наземной стереофотосъемки 4. Расчет параметров наземной многомаршрутной съемки при наклонном положении главного луча объектива 5. Расчет параметров наземной стереоскопической съемки при построении ЦМП стереофотограмметрическим методом 6. Определение элементов ориентирования наземных снимков 7. Формулы связи между координатами точек наземного снимка и объекта 8. Точность наземной стереотопографической съемки 9. Расчет параметров наземной многомаршрутной съемки при горизонтальном положении главного луча объектива 10. Расчет параметров наземной стереоскопической съемки при импортировании ранее созданной ЦМП 11. Расчет величины элемента геометрического разрешения для сканирования фотоснимков 12. Проектирование наземной съемки для целей создания планов фасадов зданий 13. Расчет параметров наземной стереоскопической съемки 14. Определение координат точки объекта с использованием наземных снимков 15. Расчет размера элементарной площадки при сканировании аналоговых снимков 16. Переход из системы координат монитора в систему координат снимка. Необходимые исходные данные 17. Построение 3D изображения с использованием аэрофотоснимков 18. Понятие о наземной стереоскопической съемке. 19. Технологические этапы	ПКос-5.1 ПКос-5.3 ПКос-3.1		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 18



	фотограмметрической обработки наземных снимков. 20. Особенности расчёта параметров наземной стереофотограмметрической съёмки. 21. Технология создания 3-D изображений объектов земной поверхности 22. Применение наземной стереофотограмметрической съёмки для мониторинга деформаций зданий и сооружений. 23. Определение объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов по материалам наземной съёмки. 24. Технологии создания фронтальных планов стереофотограмметрическим методом. 25. Расчёт параметров наземной съёмки. Примерные вопросы к зачету в 10 семестре 1. Особенности построения изображений, полученных космическими оптико-электронными съёмочными системами. 2. Математические методы, используемые при фотограмметрической обработке космических снимков. 3. Основные технологические этапы фотограмметрической обработки космических снимков. 4. Схема получения видеоинформации при наземных и космических съёмках. 5. Определение основных критериев съёмочных систем. 6. Технические показатели наземных и космических съёмок. 7. Схема получения 3-D изображения. 8. Особенности смещения изображения точек на космических снимках вследствие влияния рельефа местности. 9. Аналитическое трансформирование космических снимков.			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 19



	10. Создание цифровых моделей рельефа с использованием пары снимков. 11. Технологическая схема создания ортофотоплана по космическим снимкам. 12. Особенности дешифрирования материалов космических съёмок. 13. Математически строгий метод фотограмметрической обработки космических снимков 14. Параметрический метод фотограмметрической обработки космических снимков 15. Аппроксимационный метод фотограмметрической обработки космических снимков 16. Полиномиальный метод фотограмметрической обработки космических снимков 17. Построение ЦМП стереофотограмметрическим методом 18. Технология создания контурных планов по космическим снимкам открытого доступа 19. Камеральная планово-высотная привязка космических снимков открытого доступа 20. Особенности дешифрирования космических снимков застроенной территории 21. Векторизация и корректировка векторизованного космического изображения 22. Особенности фотограмметрической обработки снимков, полученных с БПЛА 23. Характеристики материалов дистанционного зондирования	
--	---	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий
1	Методические указания для выполнения лабораторной работы «Анализ влияния рельефа местности на метрические свойства топографического аэрофотоснимка. Измерительные действия на топографических



№ п/п	Наименование указаний, пособий
	аэрофотоснимках» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 21.03.02 – Землеустройство и кадастры, 31.03.03 – Геодезия и дистанционное зондирование, 21.05.01 – Прикладная геодезия/ Сост. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова – Москва: Изд-во ГУЗ, 2019. – 18 с.
2	Методические указания для выполнения лабораторной работы «Расчёт задания на аэрофотосъёмку площади»/ Сост. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова – ГУЗ, 2017. – 18 с.
3	Методические указания по выполнению лабораторной работы «Создание фотосхемы по аэро- и космическим снимкам»/ Сост. В.А. Пантюшин – ГУЗ, 2017. – 18 с.
4	Методические указания по проведению учебной практики по «Фотограмметрии и дешифрированию» для студентов 3 курса направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / Сост. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова – ГУЗ, 2018. – 18 с.
5	Методические указания для выполнения лабораторной работы «Создание ортофотопланов в цифровой фотограмметрической станции «PhotoMod 5.24 Lite»/ А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова, Е.В. Яровенко, М.ГУЗ, 2015 – 60 с.
6	Фотограмметрия: Методические указания по выполнению лабораторных работ/ Л.А. Гаврилова, И.М. Сутугина. - М.ГУЗ, 2002 – 46 с.
7	Методическое пособие по созданию ортофотоплана на цифровой фотограмметрической станции «Талка»/ А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - М.ГУЗ, 2010 – 42 с.

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Прикладная фотограмметрия» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, лабораторных занятий, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теоретических и практических вопросов фотограмметрии и фотограмметрического производства, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.



При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Подготовка к лабораторному занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Подготовка к защите лабораторных и практических работ
- Подготовка к зачёту
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации, лабораторной и практической работы	Оформляет конечные результаты, при необходимости производит оценку точности созданного фотограмметрического продукта
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования и производит оценку точности по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного сообщения, письменного отчёта, презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям



Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные



положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоёмкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать ещё раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать своё устное выступление.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;



- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях;

- выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т. п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приёмов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;



2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить своё видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки



зрения на проблему учёных, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		термин		
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений	Нет ответов на вопросы
Итоговая оценка				

Дескрипторы для поэлементного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения;



Критерии	Показатели
сущности проблемы	- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т. д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объёму реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - профессиональный технический стиль.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Тема 1.1. Основные определения и формулы наземной фотограмметрии

Цель: изучить основы наземной фотограмметрии, формулы связи координат точек наземных снимков и объектов съёмки

Содержание:

1. Выполнение заданий:

- 1) Вычислить значения направляющих косинусов двух плоских систем координат
- 2) Вычислить значения направляющих косинусов двух пространственных систем координат, если поперечный угол наклона снимка ω равен 0 ($\omega = 0$).



- 3) Вычислить значения направляющих косинусов двух пространственных систем координат, если угол разворота снимка α равен 0 ($\alpha = 0$).
- 4) Выполнить расчёт параметров наземной стереофотосъёмки для построения фасадного плана заданной точности
- 5) Выполнить наземную стереофотосъёмку тест-объекта (фасада здания с замаркированными контрольными точками)

2. Ответы на контрольные вопросы:

- 1) Назвать основные случаи наземной стереофотосъёмки
- 2) Какие системы координат используются в наземной фотограмметрии?
- 3) Что такое система координат наземного снимка?
- 4) Дать определение продольного угла наклона наземного снимка
- 5) Дать определение поперечного угла наклона наземного снимка
- 6) Дать определение угла разворота наземного снимка
- 7) Дать определение вертикального наземного снимка
- 8) Дать определение направляющим косинусам, используемым для связи координат точек наземного снимка и объекта съёмки
- 9) Как определить углы наклона и разворота наземного снимка через направляющие косинусы?
- 10) В чём отличие формул связи координат для наземных и аэрофотоснимков?

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии 9 семестра.

Задания: 1-5. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: Оформленная практическая работа «Расчёт параметров наземной стереофотосъёмки»,

Оформленный отчёт по ПР2 «Подготовительные и полевые работы при наземной стереофотосъёмке»

Метод оценки: зачтено/не зачтено.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 1.2. Фотограмметрическая обработка наземных снимков

Цель: освоить технологию фотограмметрической обработки наземных снимков

Содержание:

1. Выполнение заданий:

- 1) Создать проект фотограмметрической обработки наземных снимков в ПО «Талка» с целью создания ортофотоплана объекта съёмки
- 2) Выполнить расчёт элементов внутреннего ориентирования наземных снимков с использованием сертификата калибровки цифровой любительской камеры
- 3) Выполнить взаимное ориентирование стереопар наземных снимков
- 4) Оценить точность взаимного ориентирования
- 5) Выполнить фототриангуляционные построения по наземным снимкам в ПО «Талка»
- 6) Выполнить оценку точности фототриангуляционных построений
- 7) Выполнить внешнее ориентирование фотограмметрической модели в ПО «Талка»
- 8) Выполнить оценку точности внешнего (геодезического) ориентирования фотограмметрической модели
- 9) Импортировать цифровую модель поверхности тест-объекта в ПО «Талка»
- 10) Выполнить ортофототрансформирование наземных снимков в ПО «Талка»



- 11) Выполнить оценку точности созданного ортофотоизображения по контрольным точкам
- 12) Построить план фасада здания в ПО «AutoCAD»
2. Ответы на контрольные вопросы:
 - 1) Что общего и в чём различие в стереофотограмметрической обработке наземных и аэрофотоснимков?
 - 2) Почему в технологической схеме фотограмметрической обработки цифровых снимков отсутствует этап измерения координат координатных меток?
 - 3) Каким образом учитываются геометрические искажения изображения, вызванные дисторсией объектива, при фотограмметрической обработке цифровых снимков
 - 4) Каким образом осуществляется контроль взаимного ориентирования пары наземных снимков?
 - 5) Каково допустимое значение остаточного поперечного параллакса при взаимном ориентировании цифровых снимков?
 - 6) Каковы критерии расчёта размера пикселя выходного растра?
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии 9 семестра.

Задания: 6-18. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: Оформленная практическая работа «Фотограмметрическая обработка наземных снимков в программе «Талка». Создание ортофотоизображения фасада здания»

Оформленная лабораторная работа «Оценка точности ортофотоплана фасада здания»

Метод оценки: зачтено/не зачтено.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 1.3. Использование наземной фотограмметрии при решении нетопографических задач

Цель: изучить возможности наземной фотограмметрии для решения нетопографических задач

Содержание:

1. Выполнение заданий:
 - 1) Построить план фасада здания в ПО «AutoCAD»
2. Ответы на контрольные вопросы:
 - 1) Каковы методы расчёта параметров наземной стереофотосъёмки для обеспечения заданной точности создания фронтальных планов?
 - 2) Как оценить точность фасадного плана?
 - 3) Как объяснить требования к выбору местоположения станций фотографирования?
 - 4) Нужны ли опорные точки при стереофотограмметрической обработке наземных снимков с известными ЭВО?
 - 5) Как определить объём земляных работ при выполаживании откосов по материалам периодической наземной стереосъёмки?
 - 6) Каким образом проводят мониторинг роста оврагов по материалам периодической наземной стереосъёмки?
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии 9 семестра.

Задания: 19-20. (берутся задания из раздела 3.4)



Отчетность: Оформленная лабораторная работа «Построение фронтального плана здания по материалам наземной съёмки».

Метод оценки: зачтено/не зачтено.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли

Цель: изучить технические средства дистанционного зондирования и основные характеристики материалов ДЗЗ

Содержание:

1. Выполнение заданий:

- 1) Осуществить подбор разновременных космических снимков в ресурсе открытого доступа «Google Earth» на заданную территорию
- 2) Оценить геометрическое и фотометрическое качество выбранных изображений

2. Ответы на контрольные вопросы:

- 1) Назовите особенности построения изображений, полученных космическими оптико-электронными съёмочными системами
- 2) Представить схему получения видеoinформации при космических съёмках
- 3) Дайте определение основных критериев съёмочных систем
- 4) Назовите технические показатели космических съёмок
- 5) Перечислите типы оптико-механических сканирующих систем
- 6) Каковы основные характеристики материалов дистанционного зондирования
- 7) Назовите элементы орбиты спутника
- 8) Перечислите диапазоны высот орбит, используемых для ДЗ
- 9) Что такое период обращения спутника?
- 10) Дать классификацию космических снимков по пространственному разрешению
- 11) Что такое радиометрическое разрешение?
- 12) Что такое спектральное разрешение?
- 13) Что такое временное разрешение?
- 14) В чём состоит предварительная обработка материалов ДЗ?
- 15) Какие операции составляют геометрическую коррекцию космического изображения?
- 16) Что собой представляет радиометрическая коррекция космического изображения?

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии 10 семестра.

Задания: 21-22. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: Оформленная практическая работа «Фотометрическая калибровка космических снимков»,

Оформленная лабораторная работа «Фотометрическая коррекция космических снимков»

Метод оценки: зачтено/не зачтено.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2.2. Фотограмметрическая обработка космических снимков

Цель: изучение фотограмметрической обработки космических снимков

Содержание:



1. Выполнение заданий:

- 1) Обозначить зону обработки на разновременных космических снимках между соответственными контурными точками
- 2) Произвести топографическое дешифрирование разновременных космических снимков внутри обозначенной зоны обработки
- 3) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики зданий и сооружений
- 4) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики дорожной сети
- 5) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики элементов гидрографии
- 6) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики ограждений
- 7) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики растительности
- 8) Выполнить ортотрансформирование разновременных векторных изображений в ПО «Фотомод»

2. Ответы на контрольные вопросы:

- 1) Аналитическое трансформирование космических снимков
- 2) Создание цифровых моделей рельефа с использованием пары снимков.
- 3) Технологическая схема создания ортофотоплана по космическим снимкам.
- 4) Особенности дешифрирования материалов космических съёмок.
- 5) Математически строгий метод фотограмметрической обработки космических снимков
- 6) Параметрический метод фотограмметрической обработки космических снимков
- 7) Аппроксимационный метод фотограмметрической обработки космических снимков
- 8) Полиномиальный метод фотограмметрической обработки космических снимков
- 9) Построение ЦМП стереофотограмметрическим методом
- 10) Технология создания контурных планов по космическим снимкам открытого доступа
- 11) Камеральная планово-высотная привязка космических снимков открытого доступа
- 12) Особенности дешифрирования космических снимков застроенной территории
- 13) Векторизация и корректировка векторизованного космического изображения

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии 10 семестра.

Задания: 23-30. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: Оформленная практическая работа «Дешифрирование разновременных космических снимков в целях мониторинга объектов недвижимости»,

Оформленная лабораторная работа «Ортофототрансформирование разновременных космических снимков».

Метод оценки: зачтено/не зачтено.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2.3. Применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии

Цель: изучить применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии

Содержание:

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 34
-------	----------	-------------	--------------	---------



1. Выполнение заданий:
 - 1) Обосновать выбор критерия количественной оценки произошедших изменений на исследуемой территории
 - 2) Выполнить мониторинг объектов недвижимости на исследуемой территории
2. Ответы на контрольные вопросы:
 - 1) Каковы задачи мониторинга земель дистанционными методами?
 - 2) Дать характеристику подсистем мониторинга объектов недвижимости
 - 3) Какие функции выполняет подсистема наземных наблюдений при дистанционном мониторинге?
 - 4) Назвать основные этапы технологии мониторинга объектов недвижимости дистанционными методами
 - 5) Назвать способы мониторинга изменений линейных и площадных объектов
 - 6) Какие задачи решают при дистанционном экологическом мониторинге?
 - 7) Какие особенности имеет методология дистанционного экологического мониторинга?
 - 8) Какие преимущества имеет метод дистанционного зондирования при чрезвычайных ситуациях?
 - 9) В чём заключается суть и преимущество применения фотограмметрического метода при обновлении картографических материалов?
 - 10) Назовите преимущества применения материалов ДЗ при организации и управлении территорией
3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии 10 семестра.

Задания: 31-32. (берутся задания из раздела 3.4)

Отчетность: Оформленная лабораторная работа «Мониторинг объектов недвижимости по разновременным космическим снимкам»

Метод оценки: зачтено/не зачтено.

Источники: обязательные и дополнительные

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов специалитета (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
---	---



ПКос-2. Способен выполнять технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по созданию планово-картографического материала на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-2.1 Умеет проводить технологическое обеспечение операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ ПКос-2.2 Умеет координировать выполнение комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ
ПКос-3. Способен разрабатывать технологии создания космических продуктов и оказания космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-3.1 Разрабатывает технологии создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ
ПКос-5. Способен проводить прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности	ПКос-5.1 Демонстрирует знание основных научных задач сферы профессиональной деятельности; ПКос-5.2 Умеет и проводит прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности методами геодезии и дистанционного зондирования ПКос-5.3 Использует физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований

1. Вычислить значения направляющих косинусов двух плоских систем координат
2. Вычислить значения направляющих косинусов двух пространственных систем координат, если поперечный угол наклона снимка ω равен 0 ($\omega = 0$).
3. Вычислить значения направляющих косинусов двух пространственных систем координат, если угол разворота снимка α равен 0 ($\alpha = 0$).
4. Выполнить расчёт параметров наземной стереофотосъёмки для построения фасадного плана заданной точности
5. Выполнить расчёт параметров многомаршрутной наземной стереофотосъёмки для построения фасадного плана высотного здания при горизонтальном положении главного луча
6. Выполнить расчёт параметров многомаршрутной наземной стереофотосъёмки для построения фасадного плана высотного здания при наклонном положении главного луча
7. Выполнить наземную стереофотосъёмку тест-объекта (фасада здания с замаркированными контрольными точками)
8. Создать проект фотограмметрической обработки наземных снимков в ПО «Талка» с целью создания ортофотоплана объекта съёмки
9. Выполнить расчёт элементов внутреннего ориентирования наземных снимков с использованием сертификата калибровки цифровой любительской камеры



10. Выполнить взаимное ориентирование стереопар наземных снимков
11. Оценить точность взаимного ориентирования
12. Выполнить фототриангуляционные построения по наземным снимкам в ПО «Талка»
13. Выполнить оценку точности фототриангуляционных построений
14. Выполнить внешнее ориентирование фотограмметрической модели в ПО «Талка»
15. Выполнить оценку точности внешнего (геодезического) ориентирования фотограмметрической модели
16. Создать цифровую модель поверхности тест-объекта в ПО «Талка»
17. Выполнить ортофототрансформирование наземных снимков в ПО «Талка»
18. Выполнить оценку точности созданного ортофотоизображения по контрольным точкам
19. Построить план фасада здания в ПО «AutoCAD»
20. Вычислить объём оврага способом вертикальных сечений стереофотограмметрическим методом
21. Осуществить подбор разновременных космических снимков в ресурсе открытого доступа «Google Earth» на заданную территорию
22. Оценить геометрическое и фотометрическое качество выбранных изображений
23. Обозначить зону обработки на разновременных космических снимках между соответственными контурными точками
24. Произвести топографическое дешифрирование разновременных космических снимков внутри обозначенной зоны обработки
25. Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики зданий и сооружений
26. Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики дорожной сети
27. Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики элементов гидрографии
28. Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики ограждений
29. Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики растительности
30. Выполнить ортотрансформирование разновременных векторных изображений в ПО «Фотомод»
31. Обосновать выбор критерия количественной оценки произошедших изменений на исследуемой территории
32. Выполнить мониторинг объектов недвижимости на исследуемой территории

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.



Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.5 Деловая игра: Создание фасадных планов сооружений для их инвентаризации, реконструкции и реставрации

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКос-2. Способен выполнять технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по созданию планово-картографического материала на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-2.1 Умеет проводить технологическое обеспечение операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ ПКос-2.2 Умеет координировать выполнение комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ
ПКос-3. Способен разрабатывать технологии создания космических продуктов и оказания космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-3.1 Разрабатывает технологии создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ
ПКос-5. Способен проводить прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности	ПКос-5.1 Демонстрирует знание основных научных задач сферы профессиональной деятельности; ПКос-5.2 Умеет и проводит прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности методами геодезии и дистанционного зондирования ПКос-5.3 Использует физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований

Теоретическая основа деловой игры (ДИ)

Основные понятия и тезисы

При выполнении работ по инвентаризации зданий и сооружений, а также работ, связанных с реставрационными и реконструкционными работами, требуется наличие съёмки фасадов. Результаты съёмки являются основой для установления пространственно-геометрических параметров и взаимного положения элементов фасада сооружения для создания проектов, определения площадей стен, объёмов работ.



Необходимость в фасадной съёмке возникает при:

- проектировании и производстве вентилируемых фасадов и конструкций,
- проверке геометрических параметров зданий на соответствие их проектным величинам,
- разработке проектов реставрации,
- разработке проектов реконструкции с изменением внешнего вида здания,
- сдаче в технический надзор смонтированных элементов фасада.

По результатам съёмки фасада создаются:

- трёхмерные цифровые модели фасадов,
- составляется исполнительный чертёж по вертикальным плоскостям здания,
- оформляются разрезы в необходимых плоскостях.

Фасадная геодезическая съёмка с помощью безотражательных тахеометров

Геодезическая фасадная съёмка производится инженерами-геодезистами с помощью высокоточных измерительных приборов- безотражательных тахеометров. От результатов их измерений зависит дальнейший успех проектирования и корректность установки отделочных материалов на каркас здания. Технологическая (обобщённая) схема съёмки состоит из следующих этапов:

- подготовительный этап;

- полевые работы (создание сети съёмочного обоснования, геодезические измерения безотражательным тахеометром – рис.1);

-камеральная обработка (импорт файла измерений уравнивание результатов полевых измерений, преобразование файла координат, построение цифровой модели, создание поэтажных профилей, построение цифровых планов и моделей фасадов зданий, изготовление чертежей);

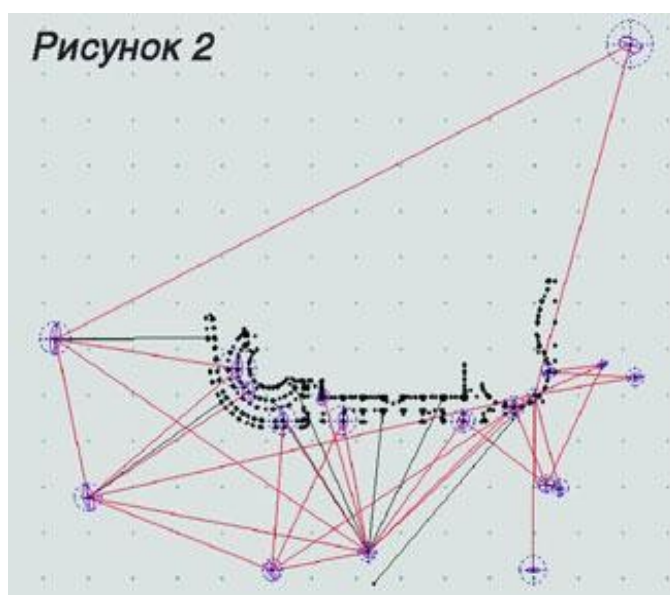




Рис.1. Схема сети съёмочного обоснования

В данной технологии реализована уникальная процедура анализа отраженного излучения. При этом используется аналогово-цифровой преобразователь для выборочной оцифровки полученного сигнала в трех различных частотных диапазонах, а также специальное программное обеспечение для вычисления значения расстояния. Технология гарантирует автоматический выбор наиболее подходящего метода вычислений для конкретных условий измерений и, как результат, увеличивает дальность и точность измерений. Лазерный луч дальномера имеет малый диаметр, что позволяет легко проводить измерения расстояний: до объектов, имеющих небольшие размеры; под большим углом к поверхности объекта; проходя такие препятствия, как сеточные ограждения, листва деревьев и т.п.

В настоящее время при обработке результатов полевых измерений осуществлен переход на многопользовательский режим, использование глобальной и локальной баз данных, современных и мощных СУБД (MS SQL Server и Oracle), что повышает удобство и скорость обработки полевых материалов особенно на больших объектах.

Реализована возможность загружать растровые подложки любой цветности. Существует возможность использовать в качестве подложек не только схемы и чертежи, но фотоснимки, что дает больше наглядной информации об объекте.

На рис.2 приведен пример процедуры полевых работ и графический результат съёмки (рис.3).

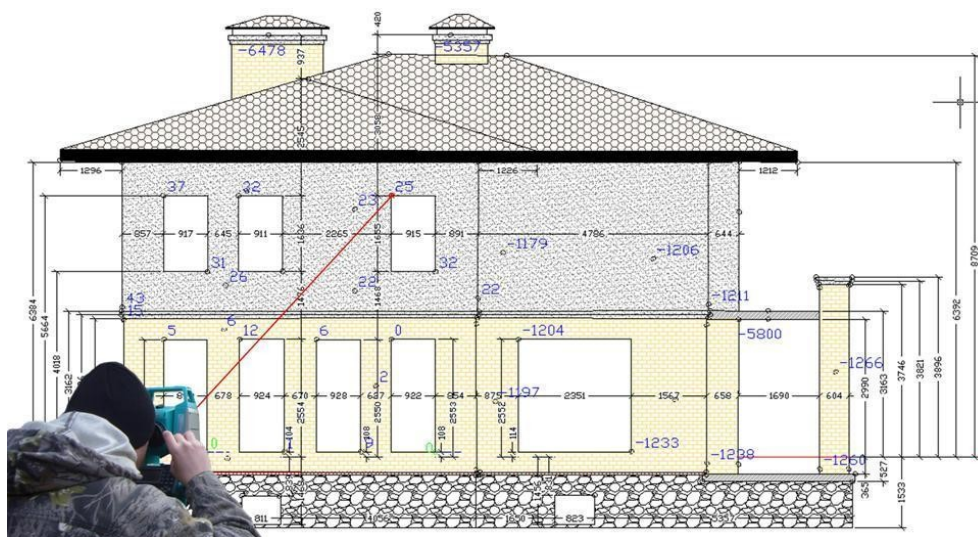




Рис.2.Каркасная трехмерная модель здания

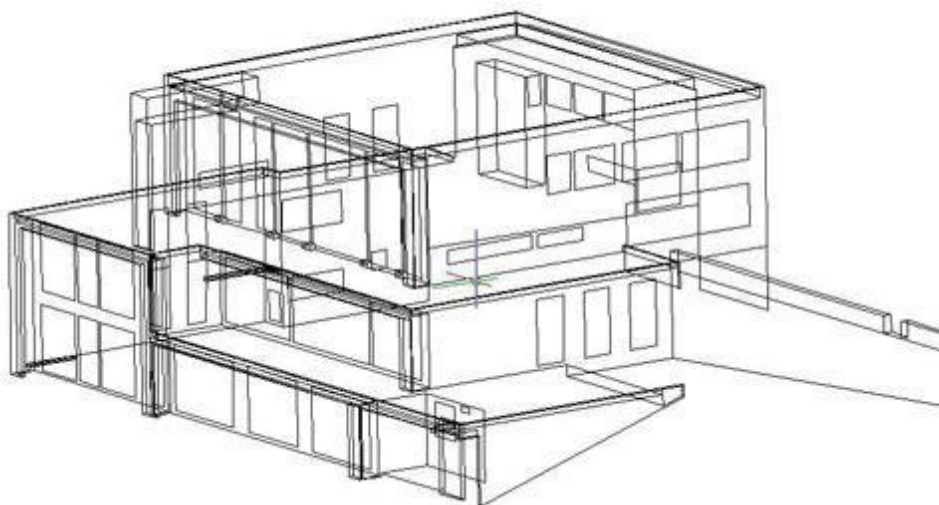


Рис.3. Графический (векторный) план

Лазерная съёмка фасадов зданий и сооружений

В настоящее время при проведении геодезических работ применяется технология наземного лазерного сканирования. Лазерные съёмочные системы относятся к активным съёмочным системам, работающим в оптическом диапазоне. В основе лазерной съёмки заложен принцип работы светодальномера без отражателя - лазерная локация. Отражателем является поверхность снимаемого объекта. В качестве облучателя используется полупроводниковый лазер, генерирующий излучение в ближней ИК-зоне в импульсном режиме. С помощью лазера производится направленное облучение поверхности здания. Сигнал, отражённый от элементарной площадки объекта, принимается оптической системой. При каждом элементарном измерении в процессе сканирования регистрируется наклонная дальность до площадки отражения и направление относительно осей системы координат лазерного локаатора. Положение лазерного сканера в геодезической системе координат (X, Y, Z) определяется GPS-приёмником. Определяются углы наклона и разворота зондирующего луча относительно осей геодезической системы координат. Это позволяет получить после математической обработки результатов измерений геодезические координаты элемента поверхности, вызвавшего отражение зондирующего луча. В результате получают пространственные координат множества точек поверхности объекта сканирования, именуемых облаками точек.

Точность определения пространственных координат точек составляет 1-2мм.

Сбор данных объекта сканирования обычно ведется с нескольких позиций, которые называются точками стояния лазерного сканера.

Область применения наземного лазерного сканирования

- Создание трехмерных моделей заводских территорий и сложных технологических объектов для реконструкции, планового ремонта и проектирования новых объектов на застроенных территориях.



- Применение наземной лазерной съемки в области архитектуры и строительства для реконструкции и сохранения памятников культурного наследия. Съемка фасадов зданий и сооружений любой сложности.
- Составление топографических планов местности, в особенности на сложной, загруженной большим количеством объектов территории.
- Применение в горной промышленности, для составления моделей поверхности и подсчета объемов выемок и насыпей грунта.
- Мониторинг строящихся и построенных объектов, слежение за деформациями.
- Создание схем, сечений, профилей и разрезов объектов сканирования.

По завершению сканирования и проведения короткой процедуры регистрации (сведения облаков точек, полученных с разных точек стояния лазерного сканера), на выходе пользователь имеет трехмерную модель объекта, состоящую из миллионов точек. Технология наземного лазерного сканирования имеет ряд положительных качеств, которые подчеркивают ее уникальность и целесообразность применения. Немаловажно так же и то, что наземное лазерное сканирование является методом дистанционного зондирования. Это означает, что для сбора данных нет необходимости в непосредственном контакте с объектом сканирования. Достаточно лишь видеть объект на расстоянии нескольких сотен метров. Расстояние зависит от цвета объекта и отражающих свойств его поверхности. На рис.4 - 6 представлена последовательность получения плана фасада здания по результатам лазерной съёмки.

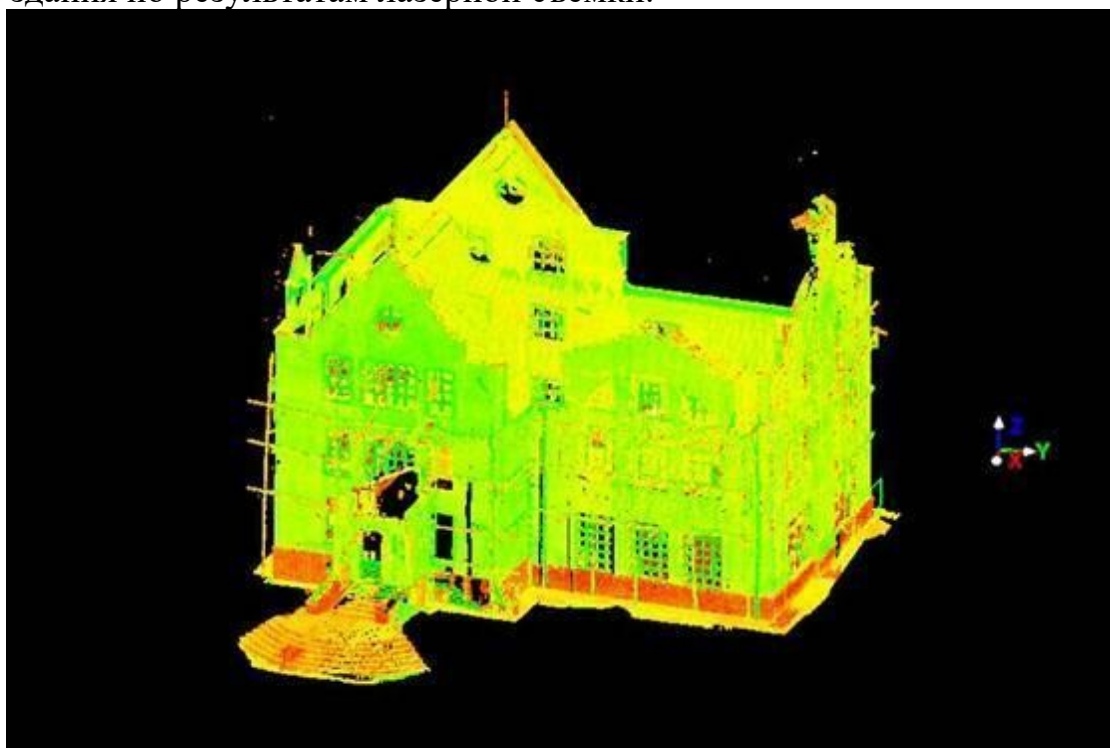


рис.4 Облако точек здания



Рис. 5. Трехмерная модель, построенная по облаку точек.

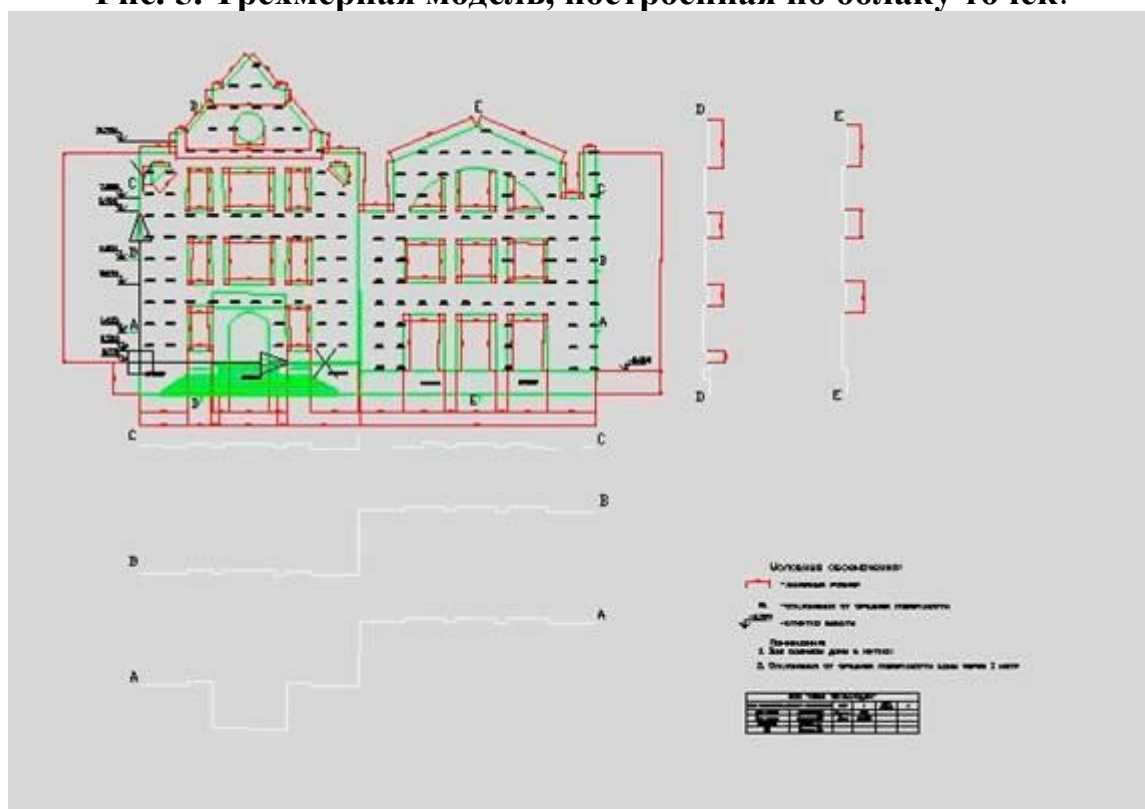


Рис.6 Векторный план здания

Метод наземной стереофотограмметрической съёмки

Метод наземной стереофотограмметрической съёмки основан на определении геодезических координат характерных точек здания и архитектурных сооружений по измеренным координатам их изображений на снимках. Снимки получают в результате фотографирования фасадов с перекрытием. Между



координатами точек на снимке и соответственными точками объекта существуют достаточно строгие аналитические связи, описываемые уравнениями. Для съёмки используют профессиональные или полупрофессиональные цифровые фотокамеры. Технология получения планов фасадов (при необходимости внутренних интерьеров) заключена в следующем:

- производится подготовительный этап – подготовка съёмочных аппаратов, их калибровка);
- полевой этап - рекогносцировка местности, закрепление при необходимости измерительных марок, выбор точек съёмки и определение их координат, фотографирование;
- камеральный этап – фотограмметрическая обработка снимков, преобразование их в одномасштабное изображение на специализированных фотограмметрических комплексах, создание ортофотопланов и векторных планов фасадов.

Наземная съёмка позволяет получить метрическую информацию в достаточно сжатые сроки. Эффективность создания планов фасадов для сложных архитектурных сооружений в десятки раз выше, чем при использовании наземной геодезической съёмки.

Объект имитации

Объектом имитации является выбор оптимального для каждого конкретного случая технологического процесса создания фасадных планов, используемых для инвентаризации, реконструкции и реставрации и зданий и сооружений.

Описание ДИ

Производственное подразделение выполняет работы, основой которой служат фасадные планы зданий и сооружений. На этапе подготовки необходимо обеспечить проектировщиков, оценщиков, реставраторов и т.п. фасадными планами. Из существующих технологий следует выбрать такую, которая позволит в сжатые сроки с минимальными материальными и трудовыми затратами получить план фасада с требуемой точностью.

Цели ДИ

Основные:

- научиться производить расчеты параметров съёмки, обеспечивающих требуемую точность пространственного положения элементов фасадов;
- уметь осуществлять выбор технических средств для создания фасадных планов по различным технологиям;
- уметь выполнить экономическую оценку различных технологий создания фасадных планов;
- уметь доказать оптимальность выбранной технологии.

Дополнительные:

- понимать многообразие технологических подходов при создании фасадных планов;
- учитывать конкуренцию на рынке инновационных технологий;
- уметь использовать знания по экономической теории топографо- геодезических работ;



- решать нестандартные задачи с учётом инновационных технологий;
- видеть перспективы своей профессиональной деятельности;
- уметь на научной основе организовать свою профессиональную деятельность.

Сценарий ДИ

Преподаватель:

- Формирует группы из 5-6 студентов (по любому принципу). Одна группа представляет планово-экономический отдел заказчика, 2-3 группы представляют собой представителей различных фирм исполнителей;
- Выдаёт заранее подготовленные материалы, технические условия и описание объекта для создания картографической продукции. Пакет материалов содержит необходимые и излишние показатели;
- Контролирует процедуру ДИ, в зависимости от ситуации вносит «возмущающие факторы»;
- Проверяет расчёты всех групп, в особенности планово- экономического отдела;
- Организует аргументированные доказательства преимущества выбора технологии для конкретного задания, определяемого пакетом исходных материалов.

Студенты:

- Представители фирм исполнителей (вторая, третья, четвёртая группы) приступают к расчётам и обоснованием преимуществ заданной им технологии;
- Представители фирмы (организации) заказчика оценивают преимущества и недостатки каждой технологии.

Регламент:

- Распределение по группам с учётом психофизиологической совместимости -10 мин (ход ДИ-1-й этап);
- Постановка задачи и выдача пакета исходных материалов – 10мин (ход ДИ-2-й этап);
- Обоснование и расчёт параметров создания картографического материала - 30мин (ход ДИ- 3-й этап);
- Представление технологий для оптимального выбора технологии – 10мин (ход ДИ -4-й этап);
- Оценка заказчиком оптимальности технологии - 20 мин (ход ДИ –5-й этап);
- Подведение итогов ДИ – 10 мин.

ДИ рассчитана на 90 мин (одно занятие).

Структурная схема ДИ

Организация (Предприятие) «Заказчик
продукции»



Роли, функции игроков

Минимальное количество групп, участвующих в ДИ – три. Первая группа называется «Фирма заказчик», имеет следующий состав:

- главный инженер – координирует деятельность группы;
- инженеры – технологи 2(3) чел., – выполняют оценку расчётов технических параметров съёмки;
- инженеры-экономисты 2(3) чел., - выполняют оценку расчётов экономических показателей создания фасадного плана.

Вторая, третья и четвёртая группы называются «Фирмы – исполнители», имеют следующий состав:

- главный инженер -1 чел., координирует деятельность группы;
- инженеры – технологи 2(3) чел., – производят расчёты технических параметров съёмки, по предлагаемой ими технологии;
- инженеры-экономисты 2(3) чел., производят расчёты экономических показателей создания фасадного плана, по предлагаемой ими технологии.

Правила деловой игры

- 1 Запрещён переход из группы в группу (если это не возмущающий фактор);
- 2 Запрещён обмен технологическими подходами;
- 3 Игроки должны уметь выполнять расчёты в соответствии с требованиями инструкций и нормативных документов.

Система оценивания

Расчёт технических и экономических показателей.

Оценка результатов деятельности группы заказчика и групп исполнителей производится по 4-х бальной шкале («5», «4», «3», «2»):

- «5» - правильный результат расчёта (результаты расчёта группы соответствуют результатам расчёта преподавателя);
- «4»- правильный алгоритм расчётных работ, правильный набор используемых формул; имеются ошибки в арифметических вычислениях;
- «3»- частично правильный выбор формул, используемых для расчёта;
- «2» - неправильный выбор формул, используемых для расчёта, имеются ошибки в арифметических вычислениях.



Корректность и количество используемых в речи экономических терминов

Оценка результатов деятельности группы заказчика и групп исполнителей производится по 4-х бальной шкале («5», «4», «3», «2»):

- «5» - 25 и более терминов и понятий;
- «4» - от 15 до 25 терминов и понятий;
- «3» - от 5 до 15 терминов и понятий;
- «2» - менее 5 терминов и понятий;

Помимо этого, учитывается чистота и грамотная речь, необходимое условие при работе будущего руководителя производства.

Умение общения в коллективе и тактичность.

Оценка производится по 4-х бальной шкале («5», «4», «3», «2»):

- «5»- 5 и менее случаев перебивания выступающего;
- «4» - от 5 до 10 случаев;
- «3» - от 10 до 20 случаев;
- «2» - более 20 случаев.

Затрата времени на выработку общей стратегии.

- «5» - менее 5 минут;
- «4» - от 5 до 10 минут;
- «3» - от 10 до 15 минут;
- «2» - более 15 минут.

Банк возмущающих воздействий

1. Замена одного игрока одной группы (фирмы заказчика) на игрока из другой группы (фирмы исполнителя).
2. Замена исходных параметров и данных при создании фронтального плана здания или сооружения.

Заключение

Алгоритм механизма и процедуры деловой игры «Создание фасадных планов сооружений для их инвентаризации, реконструкции и реставрации» может быть использован, после некоторой адаптации, для создания подобных игровых ситуаций и разыгрывания их по другим темам, изучаемых по дисциплине «Прикладная фотограмметрия»:

- Создание планов крупных масштабов для проектирования зон застройки;
- Выбор оптимальной технологии создания кадастровых планов по снимкам, полученным с различных летательных аппаратов;
- Экономическая оценка различных методов создания топографических планов.

3.6. Задания для подготовки к занятиям практического типа **Занятия практического типа для студентов очной формы обучения**

Тема 1.1. Основные определения и формулы наземной фотограмметрии



Цель и задачи: изучить основы наземной фотограмметрии, формулы связи координат точек наземных снимков и объектов съёмки

Вопросы для обсуждения:

1. Основные случаи наземной стереофотосъёмки
2. Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков
3. Элементы ориентирования пары наземных снимков.

Задания для самостоятельной работы:

1. Выполнить расчёт параметров наземной стереофотосъёмки для построения фасадного плана заданной точности
2. Выполнить наземную стереофотосъёмку тест-объекта (фасада здания с замаркированными контрольными точками)

Задания: 1-5. (берутся задания из раздела 3.4)

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 1.2. Фотограмметрическая обработка наземных снимков

Цель и задачи: освоить технологию фотограмметрической обработки наземных снимков

Вопросы для обсуждения:

1. Математическая основа фотограмметрической обработки наземных снимков.
2. Определение координат точки объекта.
3. Формулы связи между геодезическими и фотограмметрическими координатами.
4. Точность наземной стереофотосъёмки.
5. Калибровка неметрических цифровых камер.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Создать проект фотограмметрической обработки наземных снимков в ПО «Талка» с целью создания ортофотоплана объекта съёмки
- 2) Выполнить расчёт элементов внутреннего ориентирования наземных снимков с использованием сертификата калибровки цифровой любительской камеры
- 3) Выполнить взаимное ориентирование стереопар наземных снимков
- 4) Оценить точность взаимного ориентирования
- 5) Выполнить фототриангуляционные построения по наземным снимкам в ПО «Талка»
- 6) Выполнить оценку точности фототриангуляционных построений
- 7) Выполнить внешнее ориентирование фотограмметрической модели в ПО «Талка»
- 8) Выполнить оценку точности внешнего (геодезического) ориентирования фотограмметрической модели
- 9) Импортировать цифровую модель поверхности тест-объекта в ПО «Талка»
- 10) Выполнить ортофототрансформирование наземных снимков в ПО «Талка»



11) Выполнить оценку точности созданного ортофотоизображения по контрольным точкам

12) Построить план фасада здания в ПО «AutoCAD»

Задания: 6-18. (берутся задания из раздела 3.4)

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 1.3. Использование наземной фотограмметрии при решении нетопографических задач

Цель и задачи: изучить возможности наземной фотограмметрии для решения нетопографических задач

Вопросы для обсуждения:

1. Определение объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов по материалам наземной съёмки.
2. Построение фронтальных планов зданий и сооружений по материалам наземной съёмки.
3. Определение параметров динамических процессов.

Задание для самостоятельной работы:

1. Построить план фасада здания в ПО «AutoCAD»

Задания: 19-20. (берутся задания из раздела 3.4)

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2.1. Материалы дистанционного зондирования Земли

Цель и задачи: изучить технические средства дистанционного зондирования и основные характеристики материалов ДЗЗ

Вопросы для обсуждения:

1. Технические средства дистанционного зондирования.
2. Основные характеристики материалов дистанционного зондирования.
3. Космические системы дистанционного зондирования.
4. Предварительная обработка материалов дистанционного зондирования.
5. Выбор оптимальных параметров космических съёмок.

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Осуществить подбор разновременных космических снимков в ресурсе открытого доступа «Google Earth» на заданную территорию
- 2) Оценить геометрическое и фотометрическое качество выбранных изображений

Задания: 21-22. (берутся задания из раздела 3.4).

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2.2. Фотограмметрическая обработка космических снимков

Цель и задачи: изучение фотограмметрической обработки космических снимков

Вопросы для обсуждения:



1. Аналитическое трансформирование космических снимков
2. Технологическая схема создания ортофотоплана по космическим снимкам
3. Математически строгий метод фотограмметрической обработки космических снимков
4. Параметрический метод фотограмметрической обработки космических снимков
5. Аппроксимационный метод фотограмметрической обработки космических снимков
6. Полиномиальный метод фотограмметрической обработки космических снимков
7. Особенности дешифрирования материалов космических съёмок
8. Технология создания контурных планов по космическим снимкам открытого доступа

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Обозначить зону обработки на разновременных космических снимках между соответственными контурными точками
- 2) Произвести топографическое дешифрирование разновременных космических снимков внутри обозначенной зоны обработки
- 3) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики зданий и сооружений
- 4) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики дорожной сети
- 5) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики элементов гидрографии
- 6) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики ограждений
- 7) Обозначить на дешифрируемых изображениях характеристики растительности
- 8) Выполнить ортотрансформирование разновременных векторных изображений в ПО «Фотомод»

Задания: 23-30. (берутся задания из раздела 3.4)

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2.3. Применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии

Цель и задачи: изучить применение материалов космических съёмок в земельном кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии

Вопросы для обсуждения:

1. Мониторинг объектов недвижимости по материалам космических съёмок
2. Задачи мониторинга земель дистанционными методами
3. Экологический мониторинг земной поверхности по материалам космических съёмок
4. Преимущества применения материалов ДЗ при организации и управлении территорией



5. Способы мониторинга изменений линейных и площадных объектов

Задания для самостоятельной работы:

- 1) Обосновать выбор критерия количественной оценки произошедших изменений на исследуемой территории
- 2) Выполнить мониторинг объектов недвижимости на исследуемой территории

Задания: 31-32. (берутся задания из раздела 3.4)

Источники: обязательные и дополнительные

3.7 Методические материалы, Определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) Опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Прикладная фотограмметрия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью Определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам написания реферата и подготовки презентации,
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль над выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения деловой игры.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по



дисциплине «Прикладная фотограмметрия» требованиям ФГОС ВО по специальности - 21.05.01 Прикладная геодезия, Специализация - Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра в форме зачета и экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы.

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа ОПОПредельной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы	Темы рефератов (докладов)



		обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения ОПОПределенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
2	деловая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема(пробл ема), концепция, ожидаемый результат по игре
3	Разноуровне вые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
	Устный	Устный опрос по основным терминам	Вопросы



	опрос	может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	по темам/разделам дисциплины
4	Зачет, экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету, экзамену

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная фотограмметрия» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Прикладная фотограмметрия» представлен в приложении 1.



5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Лимонов, А.Н. Прикладная фотограмметрия: учебник / А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова.-М.:Академ. Книга, 2016.-255с.

Дополнительная литература

1. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
2. Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов: Гр.МСХ/ А. И. Обиралов, А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова.-М.: Колос, 2006.-333с.
3. Создание ортофотопланов в цифровой фотограмметрической станции "PHOTOMOD 5.24 Lite" : метод. указ. для выполн. лаб. работы / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. аэрофотогеодезии ; сост.: А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова, Е.В. Яровенко. - М. : ГУЗ, 2015. - 60 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
2	www.znanium.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Виртуальная экономическая библиотека
4	www.economy.gov.ru	Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации
5	https://mcx.gov.ru/	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
6	http://ki-rf.ru/	Официальный сайт



		Ассоциации «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров»
7	http://www.jurizdat.ru/editions/official/bnafoiv/;	Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти
8	http://www.gisa.ru/ http://www.gisa.ru/info_see.php?id=1886	Официальный сайт ГИС-Ассоциации Межрегиональная общественная организация содействия развития рынка геоинформационных технологий и услуг «ГИС-Ассоциация»
9	https://racurs.ru/	Официальный сайт фирмы «Ракурс» Программные решения в области геоинформатики, цифровой фотограмметрии и дистанционного зондирования
10	https://rosreestr.gov.ru/site/	Официальный сайт Росреестра - Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии
11	https://geocartography.ru/	Официальный сайт Журнала «Геодезия и картография»
12	http://www.geoprofi.ru/	Официальный сайт Журнала «Геопрофи»
13	http://miigaik.ru/journal/	Официальный сайт Научного журнала Известия высших учебных заведений «Геодезия и аэрофотосъемка»
14	https://sovzond.ru/press-center/geomatics/	Официальный сайт компании Совзонд - Геоинформационные системы и аэрокосмический мониторинг



При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD - академические лицензии), PHOTOMOD Lite.

На лабораторных и практических занятиях используется программное обеспечение: отечественные и зарубежные прикладные компьютерные программы (Фотомод,) – в стандартной комплектации для лабораторных занятий и самостоятельной работы; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях).

На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими во время самостоятельной работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ



8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Прикладная фотограмметрия» используются:

Аудитория 12 (кабинет фотограмметрии) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 16 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), PHOTOMOD Lite.

Аудитория 2017 (Лаборатория цифровой картографии и фотограмметрии) для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 14 шт., плоттер - 5 шт., принтер - 3 шт., сканер - 2 шт., проектор - 1 шт., колонки - 1 комплект. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D,



Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 34: Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Сканер – 2 шт. Компьютер – 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), CredoDAT, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).



Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



Приложение 1: к рабочей программе дисциплины:

Прикладная фотограмметрия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине:

Прикладная фотограмметрия

по направлению подготовки:

21.05.01 Прикладная геодезия



Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная фотограмметрия» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

1. Перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования

Рабочая программа дисциплины (модуля) определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ПКос-2	Способен выполнять технологическое обеспечение и координацию выполнения комплекса операций по созданию планово-картографического материала на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-2.1 Умеет проводить технологическое обеспечение операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Технологии дешифрирования наземных и космических снимков для целей создания кадастровых планов городов и населённых пунктов (А1); Технологии цифровой фотограмметрической обработки наземных и космических снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра (А2)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Формировать заказ на специализированные космические съёмки (В1); Составить проект наземных съёмок, с использованием современной цифровой фотографической съёмочной аппаратуры (В2)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов по материалам наземных и космических съёмок (С1)



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
		ПКос-2.2 Умеет координировать выполнение комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Метрические и дешифровочные свойства изображений, получаемых различными наземными и космическими съёмочными системами (А1);
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Оценить качество выполнения заказа, а также оценить пригодность материалов съёмок, выполненных другими организациями и ведомствами, в том числе архивных материалов (В1); Выполнять комплекс фотограмметрических преобразований наземных и космических снимков для получения специальной метрической информации (В2)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками создания и обновления тематических картографических материалов по материалам наземных и космических съёмок (С1)
ПКос-3	Способен разрабатывать технологии создания космических продуктов и оказания космических услуг на основе использования данных ДЗЗ	ПКос-3.1 Разрабатывает технологии создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Последовательность технологических операций создания тематических планов и карт по материалам космической съёмки (А1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Проводить контроль выполнения различных этапов технологической схемы создания тематических планов и карт по материалам космической съёмки (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками совершенствования технологии создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ (С1)
ПКос-5	Способен проводить прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности	ПКос-5.1 Демонстрирует знание основных научных задач сферы профессиональной деятельности	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Перспективные направления получения и обработки наземной и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды (А1).
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Выполнять специальные виды дешифрирования космических изображений (В1).
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками принятия решений для оптимизации проекта наземных, космических



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
				съёмки при картографическом и информационном обеспечении выполнения землеустроительных, кадастровых и мониторинговых работ (С1).
		ПКос-5.2 Умеет и проводит прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для землеустроительной и градостроительной деятельности методами геодезии и дистанционного зондирования	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Использование наземных и космических изображений для решения прикладных задач (А1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Рассчитать параметры наземной стереофотосъёмки с целью создания планов фасадов зданий и сооружений (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками использования различных материалов наземных и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах (С1);
		ПКос-5.3 Использует физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Законы построения космических изображений (А1) Характеристики материалов ДЗЗ (А2)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Осуществлять выбор и делать заказ материалов ДЗЗ для проведения исследовательских работ (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками применения материалов космических съёмок в кадастре, землеустройстве, мониторинге земель, экологии (С1)

В рабочей программе дисциплины этапы формирования компетенций определены тематическим планом.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

В качестве показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования в университете определены следующие средневзвешенные уровни сформированности компетенций, в которых участвует дисциплина:

✓ повышенный;



- ✓ базовый;
- ✓ пороговый;
- ✓ недостаточный.

Критерии оценивания компетенций (признак, на основании которого, проводится оценка по выбранному показателю):

Таблица 1

показатель оценивания компетенций	результат обучения	критерии оценивания компетенций
повышенный	Знать	Обучающийся продемонстрировал: глубокие исчерпывающие знания и понимание программного материала; содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение свободно решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др); логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы (решения) на все поставленные задания (вопросы), включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение свободно решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); успешно защитил индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии объективных практических результатов, характеризующих уровень сформированности компетенции(ий); логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные уточняющие вопросы (задания); свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые и достаточно полные знания программного материала; правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата,



базовый		который нужно получить и др.); логически последовательные, правильные и конкретные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; устранение замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); достаточно успешно защитил индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии практического результата, характеризующего уровень сформированности компетенции; продемонстрировал логически последовательные, достаточно полные, правильные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные; самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
пороговый	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые знания и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного программного материала; умение, без грубых ошибок, решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); правильные, без грубых ошибок, ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные, устранение, при наводящих вопросах преподавателя, замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного программного материала; умение, без грубых ошибок, решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); защитил, с устранением ошибок, индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии практического результата, характеризующего уровень сформированности компетенции; без грубых ошибок дал ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Знать	Обучающийся продемонстрировал: неправильные ответы на основные вопросы; грубые ошибки в ответах; непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; не владеет основной литературой, рекомендованной учебной программой



недостаточный	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: непонимание основного программного материала; неумение решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); не дал правильные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; не устранил, при наводящих вопросах преподавателя, замечания и грубые ошибки по заданию (вопросу); не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: непонимание основного программного материала; неумение, решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); не смог защитить индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии грубых ошибок дал неправильные ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой

3. Описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в университете используются традиционные формы аттестации:

<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Шкала оценивания</i>
ЗАЧЕТ	"зачтено", "не зачтено"
ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (дифференцированный зачет)	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
ЭКЗАМЕН	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"

4. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- устный ответ на вопрос(ы) или индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопрос(ы).
- тестирование и т.п.

Для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ** и **ВЛАДЕНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:



- практические контрольные задания (далее - ПКЗ), включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на:

- простые задания (далее - простые ПКЗ);
- комплексные задания (далее - комплексные ПКЗ).

Для оценивания УМЕНИЙ - применяются простые ПКЗ.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Для оценивания ВЛАДЕНИЙ - применяются комплексные ПКЗ.

Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия и т.п.

Примечание 1. Если дисциплина (модуль) завершает освоение какой-то компетенции, то критерии и процедуры оценивания формируются под итоговый контроль освоения данной компетенции.

В целях итогового контроля сформированности компетенции используются:

- защиты индивидуальных или групповых проектов;
- оформление и защита отчетов по комплексным практическим работам;



- защита (презентация) портфолио, при наличии объективных практических результатов внеаудиторной активности обучаемого по профилю дисциплины, характеризующих уровень сформированных компетенций и т. п.

Мнемоническое правило

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю); <i>ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"</i>				ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВ АНИЯ
	"ОТЛИЧНО "	"ХОРОШО "	"УДОВЛЕТВОРИ -ТЕЛЬНО"	"НЕУДОВЛЕТ ВОРИТЕЛЬНО "	
<i>Знать</i> _____	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕН НЫЙ для Знать	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Знать	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Знать	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧ НЫЙ для Знать	- устный ответ; - собеседование; - - выполнение тестов и т.п.
<i>Уметь</i> _____	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕН НЫЙ для Уметь	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Уметь	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Уметь	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧ НЫЙ для Уметь	- выполнение простого (х)ПКЗ и т.п.
<i>Владеть</i> <i>Итоговый контроль сформированн ости компетенции</i>	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕН НЫЙ для Владеть	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Владеть	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Владеть	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧ НЫ Й для Владеть	- выполнение комплексного ПКЗ; - защита проекта; - защита портфолио и т.п.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным нескольким компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются **фонд оценочных средств к экзамену** (соответственно - дифференцированному зачету или зачету):

- **примерный перечень вопросов к экзамену** (соответственно диф. зачету, зачету) для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ**. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ется) компетенция(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- **примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену** (соответственно - диф. зачету или зачету) для оценивания



результатов обучения в виде УМЕНИЙ. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- **примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету)** для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Примечание 2. Если дисциплина (модуль) не завершает освоение хотя бы одной компетенции, то комплексное ПКЗ может быть заменено простым ПКЗ. В таком случае перечень комплексных ПКЗ по данной дисциплине кафедрой не формируется, а разрабатывается:

- **примерный перечень практических контрольных заданий к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету)** для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться.

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к экзамену, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету).

Примечание 3. Сформированные перечни (вопросы к экзамену, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине (модулю) на уровне ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. (см. ПРИМЕЧАНИЕ 2)

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество



полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие **шкалы оценивания** уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой **при проведении экзамена и дифференцированного зачета:**

«**ПОВЫШЕННЫЙ**» - выставляется оценка - 5 «**ОТЛИЧНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4.5-5.0;

«**БАЗОВЫЙ**» - выставляется оценка - 4 «**ХОРОШО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3.5 - 4.4;

«**ПОРОГОВЫЙ**» - выставляется оценка - 3 «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2.5 - 3.4.

«**НЕДОСТАТОЧНЫЙ**» - выставляется оценка - 2 «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5.

При проведении зачета: если достигнут один из показателей: «**ПОВЫШЕННЫЙ**», «**БАЗОВЫЙ**» или «**ПОРОГОВЫЙ**» - выставляется оценка «**ЗАЧТЕНО**», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «**НЕДОСТАТОЧНЫЙ**.» - выставляется оценка «**НЕЗАЧТЕНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

6.1 Примерный перечень вопросов к экзамену для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ

№	Вопрос	Индикатор компетенции
1.	Элементы ориентирования пары наземных снимков	ПКос-2.1; ПКос-2.2
2.	Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков	ПКос-2.1; ПКос-2.2
3.	Основные случаи наземной стереофотосъемки	ПКос-2.1; ПКос-2.2
4.	Формулы связи между координатами точек наземного снимка и объекта	ПКос-2.1; ПКос-2.2
5.	Определение элементов ориентирования наземных снимков	ПКос-2.1; ПКос-2.2
6.	Точность наземной стереотопографической съемки	ПКос-2.1; ПКос-2.2



6.2 Примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ**

№	ППЗ	Индикатор компетенции
1.	Расчет параметров наземной многомаршрутной съемки при наклонном положении главного луча объектива	ПКос-2.1; ПКос-2.2
2.	Расчет параметров наземной стереоскопической съемки при построении ЦМП стереофотограмметрическим методом	ПКос-2.1; ПКос-2.2
3.	Расчет параметров наземной многомаршрутной съемки при горизонтальном положении главного луча объектива	ПКос-2.1; ПКос-2.2
4.	Расчет параметров наземной стереоскопической съемки при импортировании ранее созданной ЦМП	ПКос-2.1; ПКос-2.2
5.	Расчет величины элемента геометрического разрешения для сканирования фотоснимков	ПКос-2.1; ПКос-2.2
6.	Расчет параметров наземной стереоскопической съемки	ПКос-2.1; ПКос-2.2
7.	Расчет размера элементарной площадки при сканировании аналоговых снимков	ПКос-2.1; ПКос-2.2
8.	Переход из системы координат монитора в систему координат снимка.	ПКос-2.1; ПКос-2.2

6.3 Примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к экзамену для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**

№	КПЗ	Индикатор компетенции
1.	Определение элементов ориентирования наземных снимков	ПКос-2.2
2.	Проектирование наземной съемки для целей создания планов фасадов зданий	ПКос-5.1; ПКос-5.2
3.	Построение 3D изображения с использованием аэрофотоснимков	ПКос-5.1; ПКос-5.2
4.	Технологические этапы фотограмметрической обработки наземных снимков.	ПКос-5.1; ПКос-5.2
5.	Технология создания 3-D изображений объектов земной поверхности	ПКос-5.1; ПКос-5.2
6.	Применение наземной стереофотограмметрической съёмки для мониторинга деформаций зданий и сооружений.	ПКос-5.1; ПКос-5.2
7.	Определение объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов по материалам наземной съёмки.	ПКос-5.1; ПКос-5.2
8.	Технологии создания фронтальных планов стереофотограмметрическим методом.	ПКос-5.1; ПКос-5.2

6.1 Примерный перечень вопросов к зачёту для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ**

№	Вопрос	Индикатор компетенции
1.	Особенности построения изображений, полученных	ПКос-5.1; ПКос-5.3



	космическими оптико-электронными съёмочными системами	
2.	Характеристики материалов дистанционного зондирования	ПКос-5.1; ПКос-5.3
3.	Технические показатели наземных и космических съёмок.	ПКос-5.1; ПКос-5.3
4.	Определение основных критериев съёмочных систем.	ПКос-5.1; ПКос-5.3
5.	Особенности смещения изображения точек на космических снимках вследствие влияния рельефа местности.	ПКос-5.1; ПКос-5.3
6.	Диапазоны высот орбит, используемых для ДЗ	ПКос-5.1; ПКос-5.3
7.	Классификация космических снимков по пространственному разрешению	ПКос-5.1; ПКос-5.3

6.2 Примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачёту для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ

№	ППЗ	Индикатор компетенции
1.	Создание цифровых моделей рельефа с использованием пары снимков	ПКос-2.2; ПКос-3.1
2.	Особенности дешифрирования материалов космических съёмок	ПКос-2.1; ПКос-5.1; ПКос-5.3
3.	Построение ЦМП стереофотограмметрическим методом	ПКос-2.2; ПКос-3.1
4.	Определение основных критериев съёмочных систем	ПКос-5.1; ПКос-5.3
5.	Аналитическое трансформирование космических снимков	ПКос-2.2; ПКос-3.1
6.	Оценка геометрического и фотометрического качества разновременных космических снимков из ресурса «Google Earth»	ПКос-5.1; ПКос-5.3

6.3 Примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к зачёту для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ

№	КПЗ	Индикатор компетенции
1.	Математические методы, используемые при фотограмметрической обработке космических снимков.	ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-5.3
2.	Технология создания контурных планов по космическим снимкам открытого доступа	ПКос-2.1; ПКос-5.1; ПКос-5.3
3.	Камеральная планово-высотная привязка космических снимков открытого доступа	ПКос-2.1; ПКос-5.1; ПКос-5.3
4.	Векторизация и корректировка векторизованного космического изображения	ПКос-2.1; ПКос-5.1; ПКос-5.3
5.	Особенности фотограмметрической обработки снимков, полученных с БПЛА	ПКос-2.2; ПКос-3.1
6.	Схема получения 3-D изображения.	ПКос-2.2; ПКос-3.1
7.	Технологическая схема создания ортофотоплана по космическим снимкам.	ПКос-2.2; ПКос-3.1



6.4 Примерный список билетов к экзамену

Билет 1

1. Элементы ориентирования пары наземных снимков. Понятие о наземной стереоскопической съемке.
2. Построение 3D изображения с использованием аэрофотоснимков
3. Расчет размера элементарной площадки при сканировании аналоговых снимков

Билет 2

1. Системы координат и элементы ориентирования наземных снимков
2. Математически строгий метод фотограмметрической обработки космических снимков
3. Расчет параметров наземной многомаршрутной съемки при горизонтальном положении главного луча объектива

Билет 3

1. Основные случаи наземной стереофотосъемки
2. Параметрический метод фотограмметрической обработки космических снимков
3. Технология создания контурных планов по космическим снимкам открытого доступа

Билет 4

1. Расчет параметров наземной многомаршрутной съемки при горизонтальном и наклонном положении главного луча объектива
2. Векторизация и корректировка векторизованного изображения
3. Полиномиальный метод фотограмметрической обработки космических снимков

Билет 5

1. Расчет параметров наземной стереоскопической съемки при построении ЦМП стереофотограмметрическим методом
2. Особенности дешифрирования космических снимков застроенной территории
3. Определение координат точки объекта с использованием наземных снимков

Билет 6

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 14
-------	----------	-------------	--------------	---------



1. Определение элементов ориентирования наземных снимков
2. Переход из системы координат монитора в систему координат снимка
Необходимые исходные данные
3. Проектирование наземной съемки для целей создания планов фасадов зданий

Билет 7

1. Формулы связи между координатами точек наземного снимка и объекта
2. Камеральная планово-высотная привязка космических снимков открытого доступа
3. Построение 3D изображения с использованием аэрофотоснимков