

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 15.05.2023
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“15” мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.26 Дистанционное зондирование

(шифр и название дисциплины)

специальности

21.05.01 Прикладная геодезия

(шифр и название направления подготовки)

специализация

Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра

уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация

инженер-геодезист

(название)

Москва
2023

© 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 06.04.2021 №245.

– 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.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

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:

проф., к.т.н., доцент А. Н. Лимонов,
доцент, к.т.н., доцент Л. А. Гаврилова



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 сути современных технологий создания картографического материала по данным дистанционного зондирования методами фотограмметрии и дешифрирования с последующим применением в производстве, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применению в составе команды аэрофотогеодезического производства для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий о современных технологиях технологий создания картографического материала по данным дистанционного зондирования их основных этапах, особенностях применения и значении в процессе решения коммуникационных задач;

2. освоение навыков определения эффективных методов использования методов дистанционного зондирования для определения метрической и семантической информации, использования их при реализации проектов в составе производственной структуры;

3. получение компетенций по предварительной разработке технологии, её реализации с учетом внешних и внутренних факторов (бюджет, сроки, ожидаемая эффективность, и пр.)

4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно алгоритму технологии использования материалов дистанционного зондирования при организации и реализации проектов при инженерно-геодезических работах и организации информационных потоков в области землеустройства, межевании земель и кадастрах.

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)			
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Источники информационных ресурсов (А1) Особенности использования электронно-библиотечных систем (А2)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Пользоваться источниками для получения необходимой информации в области дистанционного зондирования (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для реализации правовых норм в соответствующих сферах профессиональной деятельности (С 1)
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Геометрические особенности построения изображения космическими съёмочными системами ДЗЗ (А1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Выполнять весь комплекс фотограмметрической обработки ДДЗЗ (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками выполнения комплекса операций по созданию тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ (С1)
		ОПК-1.2 Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Особенности создания моделей земной поверхности фотограмметрическими методами по материалам ДЗЗ (А1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Создавать цифровые модели рельефа (ЦМР), ситуации (ЦМС), местности (ЦММ), объектов по материалам космических съёмок фотограмметрическими методами



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
			(B1)	
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Методами преобразования космических снимков в цифровые модели рельефа, цифровые модели местности, ортофотопланы, топографические и контурные планы (C1)
		ОПК-1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Геометрические и фотометрические особенности построения изображения различными съёмочными системами (A1) Законы преобразования изображения из центральной проекции в ортогональную (A2)
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Создавать цифровые модели местности по материалам ДЗЗ на современных цифровых фотограмметрических станциях (B1)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Технологиями, методами и способами цифровой обработки изображений для получения сведений о пространственно-временном положении объектов местности (C1)
	ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий	В области знания и понимания (A) - знать	
			Знать	Основные закономерности создания и функционирования информационных процессов в области ДЗЗ (A1)
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь	
			Уметь	Применять современные информационные технологии для поиска и обработки информации в области ДЗЗ (B1)
			В области практических навыков (C) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками сбора и обработки информации, имеющей значения для проведения исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности (C1)
		ОПК-3.2 -	В области знания и понимания (A) - знать	



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций		
Код	Содержание компетенции (или ее части)				
	Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности		Знать	Перспективные средства, методы и программное обеспечение производства космических съемок (A1)	
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь		
			Уметь	Работать с программным обеспечением и базами данных по учету, анализу и систематизации результатов ДЗЗ (B1)	
			В области практических навыков (C) - владеть навыками		
			Владеть	Методами исследований рынка тематических продуктов на основе данных ДЗЗ (C1)	
			В области знания и понимания (A) - знать		
			Знать	Сущность и содержание основных понятий, определений и терминов в сфере космических съемок (A1)	
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь		
			Уметь	Обосновать выбор или разработать самостоятельно технологическую схему выполнения специальных работ (B1)	
			В области практических навыков (C) - владеть навыками		
	Владеть	Технологией радиометрической коррекции данных ДЗЗ (C1)			
	ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности		В области знания и понимания (A) - знать		
			Знать	Сущность и содержание основных понятий, определений и терминов в сфере космических съемок (A1)	
			В области интеллектуальных навыков (B) - уметь		
			Уметь	Обосновать выбор или разработать самостоятельно технологическую схему выполнения специальных работ (B1)	
			В области практических навыков (C) - владеть навыками		
			Владеть	Технологией радиометрической коррекции данных ДЗЗ (C1)	
ОПК-3.4 Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства				В области знания и понимания (A) - знать	
	Знать	Физические и атмосферно-оптические условия космических съемок Земли. (A1)			
	В области интеллектуальных навыков (B) - уметь				
	Уметь	Выполнять задачи специализированных съемок для решения задач кадастров и мониторинга объектов недвижимости (B1)			
	В области практических навыков (C) - владеть навыками				
	Владеть	Навыками учёта влияния физических условий, параметров съемки и характеристик съёмочных систем на метрические и изобразительные свойства материалов ДЗ (C1)			
	ОПК-4	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и		ОПК-4.1 Оценивает результаты научно-технических	В области знания и понимания (A) - знать
Знать			Основные научные задачи в области дистанционного зондирования (A1)		
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 6



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях	разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор	В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Применять современные информационные технологии для поиска решений научных задач в области дистанционного зондирования (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Методами и методиками для аналитической и оценочной работы в научных исследованиях (С1)
			В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Оптико-электронные съёмочные системы. (А1)
	ОПК-4.2 Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях		В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Выбрать оптимальный тип съёмочных систем (В1) Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ (В2)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками оценки качества материалов ДЗЗ (С1)
			В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Нефотографические космические съёмочные системы(А1) Технологии производства космических съёмок(А2)
	ОПК-4.3 Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях		В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Обосновать выбор или разработать самостоятельно технологическую схему выполнения специальных работ (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Технологией создания тематических информационных продуктов на основе использования данных ДЗЗ (С1)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Дистанционное зондирование» - относится к обязательной части (Б1.О.26) дисциплин 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 семестре.

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>
УК 1.2	Философия Геодезия Математическое моделирование геопространственных данных Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Преддипломная практика	Дистанционное зондирование	Государственная итоговая аттестация
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Математика Физика Астрономия Теоретическая механика Теория вероятностей и математическая статистика Геодезия Общая электротехника и радиоэлектроника Фотограмметрия Учебная исполнительская практика (Геодезия) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Топографическое дешифрирование)		Физика Земли и атмосферы Высшая геодезия Государственная итоговая аттестация
ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Информатика Введение в специальность Геодезия Теория фигур планет и гравиметрия		Метрология, стандартизация и сертификация Государственная итоговая аттестация



ОПК-3.4	Геоинформационные системы и технологии Аэрокосмические съемки Фотограмметрия Учебная исполнительская практика (Геодезия) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Топографическое дешифрирование)		
ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Геодезия Теория фигур планет и гравиметрия Геоинформационные системы и технологии Аэрокосмические съемки Фотограмметрия		Высшая геодезия 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 «Дистанционное зондирование» составляет 2 зачётные единицы и 72 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов
	очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32
Аудиторная работа (всего):	32
в т. числе:	
Лекции	16
Семинары, практические занятия	8
Лабораторные работы	8
Курсовое проектирование	-
Самостоятельная работа обучающихся	40



Вид промежуточной аттестации
обучающегося (зачет / экзамен)

зачёт

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Условия получения аэро- и космических снимков

Влияние условий получения аэро- и космических снимков на их геометрические и изобразительные свойства. Определение методологии и технологии фотограмметрической обработки снимков и интерпретации изображений. Основные особенности получения космических снимков. Разработка технологии создания картографической продукции. Сравнение аэро- и космического метода получения снимков. Сравнительные информационные и геометрические характеристики аэро- и космических снимков. Съёмочные системы, используемые в дистанционном зондировании.

Тема 2. Дешифрирование материалов дистанционного зондирования

Понятие о дешифрировании материалов дистанционного зондирования. Классификация дешифрирования. Критерии и генерализация результатов дешифрирования. Технологии топографического и тематического дешифрирования. Задачи и содержание. Основные этапы технологии дешифрирования. Особенности дешифрирования космических снимков. Согласование результатов дешифрирования.

Тема 3. Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования

Теоретические вопросы фотограмметрической обработки аэро- и космических снимков. Расчёт параметров аэрофотосъёмки, выбор космических снимков с заданными параметрами. Общие вопросы технологии фотограмметрической обработки снимков. Геодезическая подготовка аэро- и космических снимков. Преобразование аналоговых снимков в цифровые растровые. Отечественные и зарубежные цифровые фотограмметрические станции.

Тема 4. Технологическая схема создания контурных планов по материалам дистанционного зондирования

Назначение топографических и тематических планов. Технологическая



схема - последовательность основных этапов создания плана. Особенности технологии создания плана по космическим снимкам. Выбор космической съёмочной системы и условий получения снимков. Характеристики съёмочной системы. Оценка метрических и изобразительных свойств, используемых снимков. Создание и оценка точности. ортофотопланов. Процесс векторизации ортофотоизображения. Создание векторного плана. Зарамочное оформление векторного плана.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Индикаторы компетенций	Признак
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема1. Условия получения аэро- и космических снимков	12	2	1	1		8	УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.2 ОПК-4.3	A1, A2, B1, C1 A1 A1 A1 A1, B1, C1 A1, B1, C1 A1
Тема 2. Дешифрирование материалов дистанционного зондирования	22	4	3	3		12	ОПК-1.1 ОПК-3.2	B1, C1 A1, B1, C1
Тема 3. Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования	22	6	3	3		10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.3	A1, B1, C1 B1, C1 B1, C1
Тема 4. Технологическая схема создания контурного плана по материалам дистанционного зондирования	14	4	1	1		8	ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-1.3 ОПК-4.1	A1, B1, C1 B1, C1 B1, C1 A1, B1, C1
Зачет	2					2		
Всего часов	72	16	8	8		40		

2.3 Распределение контактной работы

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



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

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1	Условия получения космических снимков Влияние условий получения космических снимков на их геометрические и изобразительные свойства. Определение методологии и технологии фотограмметрической обработки снимков и интерпретацию изображений. Основные особенности получения космических снимков. Разработка технологии создания картографической продукции. Сравнение аэро- и космического метода получения снимков. Сравнительные информационные и геометрические характеристики аэро- и космических снимков. Съёмочные системы, используемые в дистанционном зондировании.	2	9
Т.2.	Л.2-3	Тема 2. Дешифрирование материалов дистанционного зондирования Понятие о дешифрировании материалов дистанционного зондирования. Классификация дешифрирования. Критерии и генерализация результатов дешифрирования. Технологии топографического и тематического дешифрирования. Задачи и содержание. Основные этапы технологии дешифрирования. Особенности визуального метода дешифрирования космических снимков. Согласование результатов дешифрирования. Понятие об автоматизированном и автоматическом методе дешифрирования космических снимков.	4	9



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
ТЗ	Л4-6	Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования Теоретические вопросы фотограмметрической обработки аэро- и космических снимков. Расчёт параметров аэрофотосъёмки, Выбор космических снимков с заданными параметрами. Общие вопросы технологии фотограмметрической обработки космических снимков. Геодезическая подготовка аэро- и космических снимков. Преобразование аналоговых снимков в цифровые растровые изображения. Отечественные и зарубежные цифровые фотограмметрические станции.	6	9
Т4	Л7-8	Технологическая схема создания контурного плана по материалам дистанционного зондирования Назначение топографических и тематических планов. Технологическая схема создания картографической продукции с использованием космических снимков. Выбор космической съёмочной системы и условий получения снимков. Характеристики съёмочной системы. Оценка метрических и изобразительных свойств, используемых космических снимков. Создание и оценка точности. ортофотопланов. Процесс векторизации ортофотоизображения. Создание векторного плана. Зарамочное оформление векторного плана.	4	9
		Общий лекционный объем дисциплины	16	9



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

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T1	ПР1 Лаб.1	Выбор космических электронных изображений открытого доступа на интернет-сайтах. Описание параметров съёмочной системы. Оценка качества. Печать на бумажном носителе.	1+1	9
T2	ПР1-2 Лаб.1-2	Полевое обследование в пределах отграниченной рабочей площади. Подготовительные работы. Камеральное дешифрирование.	3+3	9
T 3	ПР3-4 Лаб.3-4	Фотограмметрическая обработка дешифрированного изображения в Цифровой фотограмметрической станции. Создание ортофотоплана	3+3	9
T 4	ПР4 Лаб.4	Формирование векторного плана, Оформление векторного плана в соответствии с инструкцией.	1+1	9
		Всего часов по дисциплине	8+8	9

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5.

СРС по дисциплине «Дистанционное зондирование» включает выполнение отчёта, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям		1		1		1		1		1		1		1		1		8
Подготовка к практическим		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16



занятиям																		
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)										1	1	1	1	1	1			6
Подготовка к текущему контролю						1								1	1	1	1	5
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет или экзамен)													1	1	1	1	1	5
Итого		2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	3	3	5	4	4	3	40

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9
Всего	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Мини-лекция, Обратная связь, Лекция с заранее запланированными ошибками.

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 семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод проектов.



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 индикаторы компетенции
Тема 1. Условия получения аэро- и космических снимков	1. Назначение, задачи, решаемые по данным аэро- и космических съёмок. Достоинства и недостатки. 2. Схема получения видеоинформации при АКС. 3. Классификация АКС.	УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Дешифрирование материалов дистанционного зондирования	1. Сравнительная характеристика методов дешифрирования. 2. Задачи, решаемые при дешифрировании. 3. Чем определяется информационная нагрузка при дешифрировании материалов АКС. 4. Сравнить достоинства и недостатки способов визуального дешифрирования. 5. Рассмотрите принципиальную схему дешифровочного процесса. 6. Значение подготовительного этапа при дешифрировании. 7. Что означает «генерализация» при дешифрировании. 8. Какие материалы входят в «Дело по дешифрированию». 9. Этапы контроля дешифрирования.	ОПК-1.1 10. ОПК-3.2
Тема 3. Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования	1. Создание цифровой модели рельефа на паре снимков 2. Дать определение «цифровой снимок» 3. Что представляет собой процесс сканирования? 4. Что такое ортофототрансформирование? 5. Что такое цифровая модель	ОПК-1.2 ОПК-1.3 2 ОПК-4.3



	рельефа? 6. Каково назначение ЦМР в решении прямой фотограмметрической засечки? 7. От чего зависят горизонтальный и вертикальный масштабы стереомодели? 8. Как можно определить грубые ошибки в поставляемых КЦП? 9. Что такое «шарнирный эффект» в блочной фототриангуляции и как избежать его появления?	
Тема 4. Технологическая схема создания контурного плана по материалам дистанционного зондирования	1. Основные этапы технологии создания плана 2. Назначение фототриангуляции 3. Назначение связующих точек в фототриангуляционных построениях 3. Назначение опорных точек в пространственной фототриангуляции 4. Назначение КЦП в фототриангуляции 5. Планово-высотная привязка снимков 6. Построение структурной ЦМР. 7. Построение регулярной ЦМР. 8. Развитие пространственной фототриангуляции способом связей 9. Геометрическое объединение ортофототрансформированных изображений 10. Векторизация ортофотоизображения	ОПК-3.1 ОПК-3.3 ОПК-1.3 ОПК-4.1
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде зачета в 9-м семестре по индивидуальным заданиям)	1. История развития фотограмметрии 2. Методы аналитической фототриангуляции 3. Использование 3-D изображений в ГИС-технологиях 4. Программное обеспечение фотограмметрического преобразования снимков 5. Обзор отечественных и зарубежных систем ввода-вывода изображений 6. Способы построения цифровых моделей рельефа	УК-1.2 ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-4.2 ОПК-4.3



	7. Фотометрические и геометрические преобразования цифровых изображений 8. Задачи, решаемые с использованием нетрансформированных снимков. Какие преимущества имеют кадровые телевизионные системы перед фотографическими? 9. Как строится изображение в сканирующих системах? Какие преимущества и недостатки сканеров по сравнению с кадровыми съемочными системами? 10. В чем заключается принцип получения изображения в тепловых съемочных системах? 11. Какие достоинства имеют цифровые съемочные системы? 12. Какие особенности в получении изображений лазерными съемочными системами? 13. В чем заключается метод активной радиолокации?	
--	---	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Методические указания для выполнения лабораторной работы «Составление наглядного монтажа и оценка качества материалов аэрофотосъемки». М.ГУЗ.2012. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова.	Эл.вид
2	Методическое пособие по созданию ортофотоплана на Цифровой фотограмметрической станции «Талка», М.ГУЗ.2010. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова.	Эл.вид
3	Методическое пособие по созданию ортофотоплана на Цифровой фотограмметрической станции «Фотомод», М.ГУЗ.2015. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова.	Эл.вид
4	Учебное пособие о порядке контроля и приёмки геодезических, топографических, фотограмметрических и картографических работ по дисциплине Фотограмметрия. М.ГУЗ.2010. А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова.	25



3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики, 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
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к зачёту

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 Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 19
-------	----------	-------------	--------------	---------



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
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 отчёта и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, по заранее установленным критериям	Представляет результаты по заданию в форме письменного отчёта
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:

1-й – организационный;

2-й - 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 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 трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

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 и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- 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 практических занятиях.

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 приемов 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 аргументированно 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 свое 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 ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

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

Задания на самостоятельную работу по теме 1

Цель: изучить схему получения видеоинформации при КС

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям.
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Условия получения космических снимков»

Срок выполнения: к зачётной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1-18. (из заданий раздела 3.4)

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: 1–18

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: Изучить процесс дешифрирования космических снимков.

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта



3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Камеральное и полевое тематическое дешифрирование космических снимков».

Срок выполнения: к зачётной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 41–64.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: 1–18

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: Изучить процесс **Фотограмметрической обработка космических снимков**

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Особенности фотограмметрической обработки космических снимков».

Срок выполнения: к зачётной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 14, 17, 18, 28, 39, 71

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: 17, 18, 64–70

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: изучить технологию создания топографического плана фотограмметрическим методом по космическим снимкам.

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям



5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Создание цифровых моделей поверхности по космическим снимкам».

Срок выполнения: к зачётной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 19, 20–26, 30, 38, 72, 73.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1, 2, 3; дополнительные: 1–18

3.4 Задания для самостоятельной работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства



ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях

ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор;
ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях;
ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях

- 1 Задачи, решаемые по данным аэро- и космических съёмок. Достоинства и недостатки.
- 2 Дать определение «Дистанционное зондирование»
- 3 Перечислить этапы дистанционного зондирования
- 4 Изучить схему получения видеоинформации при КС.
- 5 Выполнить анализ классификации КС
- 6 Пояснить значение основных этапов получения видеоинформации при АКС.
- 7 Изучить влияние оптических свойств атмосферы на изобразительные и метрические характеристики снимков
- 8 Изучить оптические свойства объектов земной поверхности и влияние на информационные свойства снимка.
- 9 Рассмотреть факторы, определяющие фотографический смаз изображения при аэро- и космических съёмках.
- 10 Описать алгоритм фотограмметрической калибровки аэрофотоаппаратов.
- 11 Описать алгоритм фотометрической калибровки аэрофотоаппаратов.
- 12 Рассмотреть технические средства определения элементов внешнего ориентирования снимков в полёте.
- 13 Сравнить фотографические и оптико-электронные съёмочные системы.
- 14 Рассмотреть основные технические характеристики съёмочных систем, применяемых при аэро- и космических съёмках.
- 15 Выполнить оценку качества материалов аэрофотосъёмки с использованием критериев, приведённых в инструкции по аэрофотосъёмке.
- 16 Выполнить расчёт параметров аэрофотосъёмки для создания кадастрового плана городской территории масштаба 1:1000.
- 17 Выполнить оценку метрического и фотографического качества цифровых снимков, полученных сканерными системами.
- 18 Выполнить сравнительный анализ воздушных и космических методов получения изображения земной поверхности для цели создания плановой



- 19 Изучить алгоритм (схему) ортофототрансформирования. Ортофотоплан - картографическая основа.
- 20 Дать определение «Цифровая модель поверхности», создаваемая по аэро- и космическим снимкам.
- 21 Сформулировать понятие «Цифровая модель рельефа».
- 22 Рассмотреть аналитическую связь координат точек снимка и местности.
- 23 Рассмотреть «элементы центральной проекции».
- 24 Дать определение понятию «Обратная фотограмметрическая засечка»
- 25 Сравнить растровое и векторные изображения.
- 26 Дать определение «Элементы внешнего ориентирования снимка».
- 27 Рассмотреть алгоритм расчёта параметров АФС при стереофотограмметрической обработке снимков (для создания ортофотоплана).
- 28 Рассмотреть алгоритм создания цифровой модели рельефа на паре снимков.
- 29 Дать определение «Цифровой снимок».
- 30 Рассмотреть процесс сканирования аналоговых снимков.
- 31 Сформулировать определение «ортофототрансформирование».
- 32 Описать назначение ЦМР в решении прямой фотограмметрической засечки?
- 33 Рассмотреть факторы, влияющие на горизонтальный и вертикальный масштабы стереомодели.
- 34 Определить грубые ошибки в поставляемых КЦП.
- 35 Выявить влияние «шарнирного эффекта» в блочной фототриангуляции и как избежать его появления.
- 36 Перечислить факторы, влияющие на размер фототриангуляционного блока.
- 37 Дать объяснение почему в технологической схеме создания ортофотоплана процесс фототриангуляции предшествует процессу построения ЦМР.
- 38 Объяснить назначение и необходимое количество опорных точек в решении обратной фотограмметрической засечки.
- 39 Доказать необходимость точного получения линейных ЭВО (КЦП) в полете.
- 40 Сравнить методы дешифрирования.
- 41 Перечислить задачи, решаемые при дешифрировании.
- 42 Описать отличительные особенности космических снимков
- 43 Перечислить факторы, определяющие информационную нагрузку при дешифрировании материалов АКС.
- 44 Сравнить достоинства и недостатки способов визуального дешифрирования.
- 45 Рассмотрите принципиальную схему дешифровочного процесса.



- 46 Рассмотрите схему распознавания объектов по их изображению.
- 47 Определить значение подготовительного этапа при дешифрировании.
- 48 Сформулировать назначение процедуры «сводка результатов дешифрирования».
- 49 Перечислить материалы входящие в «Дело по дешифрированию».
- 50 Рассмотреть этапы контроля дешифрирования.
- 51 Описать особенности кадастрового дешифрирования.
- 52 Рассмотреть понятие «генерализация» при дешифрировании.
- 53 Сформулировать основные параметры классификации космических снимков.
- 54 Дать определение классификации космических снимков по спектральным интервалам съемки.
- 55 Дать определение классификации космических снимков по пространственному разрешению.
- 56 Дать определение классификации космических снимков по периодичности съемки.
- 57 Рассмотреть применение снимков, полученных в радиодиапазоне.
- 58 Рассмотреть принцип производства гиперспектральной съёмки и её отличие от многозональной.
- 59 Рассмотреть особенности построения изображения в оптико – электронных космических системах, влияющих на их фотограмметрическую обработку.
- 60 Описать технологию создания ортофотопланов по космическим снимкам.

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;
- оценка **«хорошо»** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
- оценка **«удовлетворительно»** дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.
- оценка **«неудовлетворительно»** - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и



уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента
или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Тесты

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Проверяемые компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач в области геодезии и дистанционного зондирования; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 – Демонстрирует понимание принципов работы современных информационных технологий; ОПК-3.2 - Демонстрирует умение осознанного восприятия информации, осуществляет ее оценку, обосновывает результаты исследований в профессиональной деятельности; ОПК-3.3 - Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-3.4 – Применяет методы защиты, хранения и подачи информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства



ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях

ОПК-4.1 - Оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывает собственный выбор;
ОПК-4.2 - Систематизирует и обобщает достижения в области геодезии и смежных областях;
ОПК-4.3 - Проводит самостоятельно на профессиональном уровне оценку результатов исследований, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства в области геодезии и смежных областях

Тесты для промежуточной аттестации

1. Какие виды излучения используются при проведении аэро- и космических съёмок Земли?
 - а. только отражённое солнечное и искусственное излучение;
 - б. только собственное излучение;
 - в. все виды перечисленного излучения

2. Что такое окна прозрачности атмосферы?
 - а. спектральные интервалы, пропускающие излучение;
 - б. спектральные интервалы, не пропускающие излучение;
 - в. отношение интенсивности прошедшего через атмосферу излучения к уровню падающего излучения

3. Что такое коэффициент спектральной яркости?
 - а. отношение прошедшего светового потока к падающему;
 - б. отношение отраженного светового потока к падающему;
 - в. отношение яркости отраженного от объекта светового потока к яркости идеального отражателя в данной спектральной зоне

4. Что такое фотограмметрическая рефракция атмосферы?
 - а. преломление отражённого от объекта луча в вертикальной плоскости при выполнении АКС;
 - б. преломление отражённого от объекта луча в горизонтальной плоскости при выполнении АКС;
 - в. искажение координаты положения точки на снимке.

5. Что такое продольное перекрытие снимков?
 - а. перекрытие двух смежных снимков одного маршрута;
 - б. перекрытие снимков смежных маршрутов;



в. совмещение двух снимков способом мелькания.

6. Что такое площадная аэрофотосъёмка?

- а. съёмка, выполненная по одному маршруту;
- б. Территория, подлежащая аэрофотосъёмке;
- в. Получение снимков местности с нескольких маршрутов

7. Что такое поперечное перекрытие снимков?

- а. перекрытие двух смежных снимков одного маршрута;
- б. перекрытие снимков смежных маршрутов;
- в. совмещение двух снимков способом мелькания.

8. Что такое высота фотографирования?

- а. предельная высота полёта самолёта;
- б. высота над средней секущей плоскостью местности;
- в. высота над ровной поверхностью.

9. Что называют накидным монтажом?

- а. пакет контактных снимков;
- б. временное уложение снимков в порядке их получения при съёмке;
- в. картографический материал для измерения размеров изображённых объектов.

10. Что такое фотограмметрическая рефракция атмосферы?

- а. преломление отражённого от объекта луча в вертикальной плоскости при выполнении АКС;
- б. преломление отражённого от объекта луча в горизонтальной плоскости при выполнении АКС;
- в. искажение координаты положения точки на снимке.

11. Что такое линейная разрешающая способность съёмочной системы?

- а. способность разделять воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта;
- б. мера искажения прямолинейности прохождения проектирующего луча;
- в. количество спектральных зон, используемых при регистрации отражённого излучения в съёмочной системе.



12. Что такое гиперфокальное расстояние объектива?
- а. диаметр относительного отверстия объектива;
 - б. расстояние наилучшей резкости изображения;
 - в. расстояние вдоль оптической оси объектива, с которого начинается резкое изображение пространства при наведении на бесконечность.
13. Чем вызван оптический сдвиг изображения?
- а. невыполнением главного условия оптики;
 - б. различием атмосферного давления и внутри съёмочной камеры;
 - в. линейными и угловыми перемещениями съёмочной камеры.
14. Зачем на выравнивающее стекло АФА наносится сетка крестов?
- а. для определения размера снимка;
 - б. Для учёта деформаций изображения;
 - в. Для учёта изменений оптической плотности в пределах снимка.
15. Что такое аэрофотоустановка?
- а. Устройство для определения оптимальной экспозиции при аэрофотосъёмке;
 - б. Прибор для определения положения аэрофотоаппарата в пространстве;
 - в. Устройство для крепления АФА на летательном аппарате, ориентирования в заданном положении и уменьшения влияния вибрации.
16. Для чего предназначен командный прибор АФА?
- а. для определения экспозиции;
 - б. Для устранения вибрации АФА;
 - в. Для автоматического включения АФА через определённый интервал времени.
17. Что такое идеальный снимок?
- а. снимок, полученный при идеальных погодных условиях;
 - б. Снимок, полученный при реальных условиях съёмки;
 - в. Снимок, полученный по заданному закону геометрического построения изображения.
18. Что понимают под термином «сенситометрия»?



- а. Научное направление, изучающее методы определения основных светочувствительных величин;
- б. научное направление, изучающее методы определения геометрических свойств снимков;
- в. научное направление, изучающее методы яркостных характеристик объектов

19. Что такое экспозиция при фотографировании?

- а. количественная мера световой энергии, поступающей на светочувствительный слой;
- б. время, в течение которого освещается светочувствительный слой;
- в. преобразование экспонированного галоидного серебра в металлическое.

22. Какое основное преимущество имеет радиолокационная съёмка?

- а. Малые геометрические искажения РЛС-изображений;
- б. Съёмка при любых погодных условиях;
- с. Отсутствие искажений яркостных параметров объектов.

23. Каким критерием выражается разрешающая способность в оптико-электронных съёмочных системах, сенсором в которых используют ПЗС-приёмники?

- а. Числом линий на один миллиметр;
- б. Размером минимального изображения;
- в. Числом элементов или линий в одном дюйме изображения.

24. Какой принцип регистрации информации в тепловых съёмочных система?

- а. Измерение интенсивности электромагнитного излучения;
- б. Измерение температуры изучаемых объектов;
- в. Использование фотохимического эффекта.

25. Какой картографический продукт получают в результате проведения лазерной съёмки?

- а. Набор измерений отражённого сигнала;
- б. Двумерное изображение;



в. Трёхмерную модель местности.

26. Почему тепловую съёмку предпочтительнее проводить ночью?

- а. Отсутствие помех другими летательными средствами;
- б. Отсутствие помех теплового фона, создаваемого солнцем;
- в. Увеличение температурных контрастов.

27. Масштаб наклонного снимка равнинной местности остается постоянным

- а) вдоль главной вертикали;
- б) вдоль фотограмметрических горизонталей;
- в) по всей площади снимка.

28. Масштаб наклонного снимка равнинной местности равен главному масштабу
снимка

- а) вдоль главной вертикали;
- б) вдоль линии неискаженных масштабов;
- в) по всей площади снимка.

29. Что такое главная точка снимка?

- а) точка пересечения главного луча с плоскостью снимка;
- б) точка пересечения отвесного луча с плоскостью снимка;
- в) точка пересечения биссектрисы угла наклона снимка с плоскостью снимка.

30. Что такое точка надира снимка?

- а) точка пересечения главного луча с плоскостью снимка;
- б) точка пересечения отвесного луча с плоскостью снимка;
- в) точка пересечения биссектрисы угла наклона снимка с плоскостью снимка.

31. Что такое точка нулевых искажений?

- а) точка пересечения главного луча с плоскостью снимка;
- б) точка пересечения отвесного луча с плоскостью снимка;
- в) точка пересечения биссектрисы угла наклона снимка с плоскостью снимка.

32. Смещение точек за рельеф увеличивается

- а) с увеличением фокусного расстояния;
- б) с уменьшением фокусного расстояния;
- в) не зависит от фокусного расстояния.

33. Чтобы уменьшить влияние рельефа надо использовать АФА

- а) с коротким фокусным расстоянием;



- б) с длинным фокусным расстоянием;
- в) с любым фокусным расстоянием.

34. Система координат снимка имеет начало

- а) в точке надира;
- б) в главной точке снимка;
- в) в точке пересечения координатных осей.

35. Что определяют элементы внутреннего ориентирования снимка?

- а) положение точки надира на снимке;
- б) положение снимка в пространстве;
- в) положение центра проекции в системе координат снимка.

36. Что определяют элементы внешнего ориентирования снимка?

- а) положение точки надира на снимке;
- б) положение снимка в пространстве;
- в) положение центра проекции в системе координат снимка.

37. Какие из пересеченных элементов ориентирования снимка являются элементами

внутреннего ориентирования?

- а) $x_0; y_0; f$;
- б) $\alpha; \omega; \dot{\alpha}$;
- в) $X^T_s; Y^T_s; Z^T_s$.

38. Какие из перечисленных элементов ориентирования снимка являются линейными элементами внешнего ориентирования?

- а) $x_0; y_0; f$;
- б) $\alpha; \omega; \dot{\alpha}$;
- в) $X^T_s; Y^T_s; Z^T_s$.

39. Какие из перечисленных элементов ориентирования снимка являются угловыми элементами внешнего ориентирования?

- а) $x_0; y_0; f$;
- б) $\alpha; \omega; \dot{\alpha}$;
- в) $X^T_s; Y^T_s; Z^T_s$.

40. С какой точностью определяются элементы внутреннего ориентирования снимка в процессе калибровки АФА?

- а) 1 см;
- б) 1 мм;
- в) 1 мкм.

41. Что такое прямая фотограмметрическая засечка?

- а) определение координат точек местности по измеренным координатам на снимке;



- б) определение элементов внешнего ориентирования снимка по опорным точкам;
в) определение элементов внутреннего ориентирования снимка.
42. Что такое обратная фотограмметрическая засечка?
- а) определение координат точек местности по измеренным координатам на снимке
б) определение элементов внешнего ориентирования снимка по опорным точкам
в) определение элементов внутреннего ориентирования снимка
43. Что такое цифровая модель рельефа?
- а) совокупность точек с известными геодезическими координатами
б) уравнение, определяющие зависимость высотной координаты точки местности от ее плановых координат
в) множество точек с известными геодезическими координатами и правило интерполирования высот между ними
44. Для решения прямой фотограмметрической засечки по одиночному снимку необходимо: (отметить **ненужное**)
- а) знать элементы внешнего ориентирования
б) измерить координаты точки на снимке
в) выполнить взаимное ориентирование снимков
45. Для решения обратной фотограмметрической засечки необходимы
- а) связующие точки
б) опорные точки
в) определяемые точки
46. Опорные точки —
- а) точки, находящиеся в зоне двойного продольного перекрытия
б) точки, находящиеся в зоне тройного продольного перекрытия
в) точки с известными геодезическими координатами
47. Связь координат точек снимка с геодезическими координатами точек местности выражается уравнениями:
- а) компланарности
б) коллинеарности
в) равенства масштабных коэффициентов
48. В уравнения коллинеарности не входят:
- а) элементы внутреннего ориентирования снимка
б) элементы взаимного ориентирования снимка



в) элементы внешнего ориентирования снимка

49. Что такое продольный параллакс точек стереопары?

а) разность абсцисс соответственных точек левого и правого снимков стереопары/

б) разность ординат соответственных точек левого и правого снимков стереопары

в) длина базиса фотографирования в масштабе снимка

50. Что такое поперечный параллакс точек стереопары?

а) разность абсцисс соответственных точек левого и правого снимков стереопары

б) разность ординат соответственных точек левого и правого снимков стереопары

в) длина базиса фотографирования в масштабе снимка

51. Построение фотограмметрической модели является результатом:

а) внутреннего ориентирования снимка

б) внешнего ориентирования снимка

в) взаимного ориентирования снимка

52. Определение геодезических координат опорных точек фотограмметрическим

методом называется

а) фототриангуляцией

б) обратной фотограмметрической засечкой

в) привязкой аэрофотоснимков

53. Где используют элементы взаимного ориентирования снимков?

а) при построении фотограмметрической модели

б) для внешнего ориентирования фотограмметрической модели

в) для решения прямой фотограмметрической засечки

54. Во избежание потери информации и геометрических искажений в процессе сканирования аналоговых снимков линейная разрешающая способность сканера должна быть

а) больше разрешающей способности снимка

б) меньше разрешающей способности снимка

в) равна разрешающей способности снимка

55. Назначение ЦМР при фотограмметрической обработке одиночного снимка

а) для внутреннего ориентирования снимка

б) для решения прямой фотограмметрической засечки

в) для решения обратной фотограмметрической засечки

56. В структурной ЦМР высотные пикеты располагают

а) в узлах сетки квадратов



- б) в характерных точках рельефа (на перегибах склонов, вдоль орографических линий)
- в) на поперечниках линейных объектов

57. В регулярной ЦМР высотные пикеты располагают

- а) в узлах сетки квадратов
- б) в характерных точках рельефа (на перегибах склонов, вдоль орографических линий)
- в) на поперечниках линейных объектов

58. Построение какой ЦМР автоматизировано в цифровых технологиях фотограмметрической обработки снимков

- а) регулярной
- б) полурегулярной
- в) структурной

59. Ортофототрансформирование —

- а) преобразование наклонного снимка в горизонтальный
- б) преобразование центральной проекции в ортогональную
- в) преобразование центральной проекции в любую другую проекцию

60. В технологической схеме создания ортофотоплана процесс фототриангуляции отсутствует

- а) в случае разреженной планово-высотной привязки
- б) в случае сплошной планово-высотной привязки
- в) присутствует всегда

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

<u>Критерии оценивания:</u> Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов	
Количество тестовых заданий:					
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более	
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более	
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более	
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более	
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более	
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более	

3.7. Задания для подготовки к занятиям семинарского типа **Занятия семинарского типа для студентов очной формы обучения**

1. Условия получения космических снимков

Вопросы для обсуждения:

1. Основные особенности получения космических снимков.
2. Влияние условий получения космических снимков на их геометрические и изобразительные свойства.
3. Определение методологии и технологии фотограмметрической обработки снимков и интерпретацию изображений.
4. Технологии создания картографической продукции по космическим снимкам.
5. Сравнение аэро- и космического метода получения снимков.
6. Сравнительные информационные и геометрические характеристики аэро- и космических снимков.
7. Съёмочные системы, используемые в дистанционном зондировании.

Задания для самостоятельной работы:

1. Оценить возможность создания кадастрового плана заданного масштаба по космическим снимкам.
2. Выбрать из интернет-сайтов космические снимки, полученные съёмочными системами с соответствующими информационными параметрами.
3. Описать технические параметры съёмочной системы и орбиты.



4. Выполнить оценку фотографического и метрического качества выбранных космических снимков.

Задания: 1–8, 64–72.

Источники: обязательные: 1, 2, 3, 4; дополнительные: см. список 5, 6.

2. Дешифрирование космических снимков

Цель и задачи: Изучить технологию дешифрирования материалов космических съёмок.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности дешифрировании космических, обусловленные условиями и параметрами получения.
2. Критерии и генерализация результатов дешифрирования.
3. Задачи и содержание топографического и тематического дешифрирования космических снимков.
4. Основные этапы технологии дешифрирования.
5. Особенности визуального метода дешифрирования космических снимков.
6. Понятие об автоматизированном и автоматическом методе дешифрирования космических снимков.

Задания для самостоятельной работы:

1. Загрузить выбранный космический снимок в программу «Новая Земля».
2. Выполнить отграничение рабочей площади на космическом снимке.
3. Выполнить подготовительный этап в технологии визуального дешифрирования.
4. Выполнить камеральное дешифрирование в пределах рабочей площади и отобразить условными знаками с помощью графического редактора границы и качественные характеристики.
5. Оценить качество результатов дешифрирования (провести самоконтроль).
6. **Задания:** 40–52
7. **Источники:** обязательные: 1, 2, 3, 4; дополнительные: см. список 5, 6

3. Фотограмметрическая обработка космических снимков

Цель и задачи: изучить вариант технологии создания плана методом фотограмметрической обработки космических снимков.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные этапы и особенности технологии создания плана по космическим снимкам.



2. Планово-высотная подготовка (привязка) космического снимка, используя картографический материал.
3. Назначение опорных точек.
4. Построение структурной ЦМР.
5. Построение регулярной ЦМР.
6. Ортофототрансформирование космических снимков.

Задания для самостоятельной работы:

1. Выполнить камеральную привязку космического снимка.
2. В программе «Новая Земля» нанести на растровом изображении опорные точки.
3. Выполнить векторизацию дешифрованных границ объектов в ПО «Новая Земля».
4. Выполнить в модуле WINKAR фотограмметрическую обработку векторного изображения.
5. Выполнить оценку точности трансформированного векторного изображения (фрагмента плана).

8. **Задания:** 53–60

9. **Источники:** обязательные: 1, 2, 3, 4; дополнительные: см. список 5, 6

3.8 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 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 (задачи, тесты);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- 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 за 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 рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью задач, тестов);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит	Темы рефератов (докладов)



	различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной 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.	
Разноуровневые 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 опрос	Устный опрос по основным терминам 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.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий



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 и экзамену
------------------	---	---------------------------------------

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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Дистанционное зондирование» 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 «Дистанционное зондирование» представлен в приложении 1.

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

Таблица 5 – Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. М., Академпроект, 2016	100

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
2	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Прикладная фотограмметрия. М., Академпроект, 2016	50
3	Гаврилова Л. А., Лимонов А.Н. Научные основы фотограмметрии. Электронный учебник. М.ГУЗ.2014	Электронный доступ через ЭБС Университета
Дополнительная литература		
1	Лобанов А.Н. Фотограмметрия М., Недра, 1984	Электронный доступ через ЭБС Университета
2	Назаров А.С. Фотограмметрия Мн., Тетра Системс, 2006	Электронный доступ через ЭБС Университета
3	Чекалин В.Ф. Ортотрансформирование фотоснимков М., Недра, 1986	
4	Малявский Б.К., Жарновский А.А. Аналитическая обработка фотограмметрической информации в целях инженерных изысканий М., Недра, 1984	10
5	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Методическое пособие по созданию ортофотоплана на ЦФС «Талка» М., ГУЗ, 2010	25
6	Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГИТА)-02-036-02. М. ЦНИИГАиК.2002.	Электронный доступ через ЭБС Университета

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	Перечень материалов представленных на
---	-------------------	---------------------------------------

		Государственный университет	СТО СМК
		описание по землеустройству	сайт
1.	http://www.book.ru/ - Издательство КНОРУС	Популярная электронная библиотечная система современной учебной и научной литературы. Соответствует федеральным государственным образовательным стандартам.	
2.	www.znaniyum.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.	
3.	http://www.gisa.ru/	Официальный сайт ГИС-ассоциации	
4.	https://www.geoscan.aero/ru	Сайт современных технологий аэрофотосъемки и видеомониторинга	
5.	http://www.mapinfo.ru/	Сайт современных ГИС-технологий	
6.	http://www.scanex.ru/	Сайт современных технологий спутникового мониторинга	

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (PowerPoint, Word и т. д), Open Office, Skype, MapInfo, Fotoshop, ArchiCAD 18 Russian

На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы 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:

- справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru>
- Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/document>
- Электронно-библиотечные системы (ЭБС): Университетская библиотека online и Знаниум.com

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Дистанционное зондирование» 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.

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 опор- 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.