

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА  
протоколом заседания  
методической комиссии  
факультета  
№ 5 от «15» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Направление подготовки / специальность	<b>21.03.02 «Землеустройство и кадастры»</b>
Направленность(и) (профиль(и))	<b>«Землеустройство»</b>
Уровень образовательной программы	<b>Бакалавриат</b>
Форма(ы) обучения	<b>Очная, заочная</b>
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>4</b>
Трудоемкость дисциплины, час.	<b>144</b>

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры агрономии и землеустройства

Л.М. Пухова

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой агрономии и землеустройства

Г.В. Ефремова

(подпись)

Иваново 2023

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является освоение обучающимися физических основ дистанционного зондирования, методов съемки и технологий получения материалов ДЗЗ, изучение методов дешифрирования для создания карт, планов землеустройства, кадастров и мониторинга земель.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина

относится к\* обязательной части образовательной программы

Статус дисциплины\*\* базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины Математика, физика, геодезия, землеустроительное и топографическое черчение, информатика, основы землеустройства

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины Землеустроительное проектирование, региональное землеустройство, основы градостроительства и планировка населенных мест, инженерное обустройство территорий

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИД-1опк-1Применяет теоретические положения общенаучных естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов. ИД-2опк-1Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин. ИД-3опк-1 Пользуется навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	1-7

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Очная форма

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	Самостоятельная работа		
1. Общие сведения.							
«Введение в Фотограмметрию и дистанционное зондирование»							
1.1.	Предмет и основные задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования	1			2	КЛ, Э	
2. Аэро- и космические съемочные системы							
2.1.	Классификация аэро- и космических съемочных систем					УО, ВЛР, Т,Э	
2.2.	Основные критерии возможностей съемочных систем	2		2	6	УО, ВЛР, Т,Э	
2.3.	Аэрофотосъемка и ее технические показатели						
2.4.	Космические снимки, их типы и отличие от аэрофотоснимков	2			4	УО, КЛ, Т,Э	
2.5.	Нефотографические съемочные системы						
3. Теория одиночного снимка							
3.1.	Основные элементы центральной проекции. Масштаб изображения на снимке					УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.2.	Масштаб изображения на снимке. Смещение изображения точки вследствие влияния угла наклона снимка и рельефа местности	2		4	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.3.	Системы координат, применяемые в фотограмметрии					УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.4.	Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка	2		2	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.5.	Прямая фотограмметрическая засечка. Зависимость между координатами изображения точки снимка и координатами точки местности	2		4	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.6.	Технологии цифровой обработки одиночного снимка						
4. Теория пары снимков							
4.1.	Зрительный аппарат человека и его возможности					УО, КЛ, ВЛР, Э	
4.2.	Стереоскопический эффект	2		4	8	УО, КЛ, ВЛР, Э	
4.3.	Продольный и поперечный параллаксы						
4.4.	Элементы внешнего ориентирования пары снимков					УО, КЛ, ВЛР, Э	
4.5.	Элементы взаимного ориентирования пары снимков	2		2	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	
4.6.	Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности	2		2	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	

4.7.	Прямая фотограмметрическая засечка. Определение геодезических координат точек местности по координатам ее изображения на паре снимков						
4.8.	Технология цифровой обработки снимков	2			2	УО, КЛ, Э	
5. Построение планов и карт по материалам аэро-и космосъемок							
5.1	Виды съемок, применяющие аэро- и космические съемочные материалы	2			4	УО, КЛ, Э	
5.2	Наземное и воздушное лазерное сканирование						
5.3	Планово-высотная привязка аэрофотоснимков						
5.4	Понятие о пространственной аналитической фототриангуляции	2		2	8	УО, КЛ, ВЛР, Э	
5.5	Корректировка и обновление карт и планов для целей землеустройства и кадастров						
6. Общие принципы дешифрирования аэро-и космических снимков.							
6.1	Дешифрирование как процесс получения семантической информации со снимков.	2			3	УО, КЛ, Т, Э	
6.2	Классификация дешифрирования. Виды и методы дешифрирования.						
6.3	Материалы съемки, используемые при визуальном дешифрировании.						
6.4	Дешифровочные признаки при визуальном дешифрировании.	2		8	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	
6.5	Технология визуального дешифрирования.						
7. Дешифрирование аэроснимков для создания базовых карт (планов) состояние и использование земель							
7.1	Задачи и содержание дешифрирования снимков при создании базовых карт земель.				4		
7.2	Объекты дешифрирования при создании карт земель масштабов 1:10000 и 1:25000 и их признаки.	2		4	4	УО, КЛ, ВЛР, Э	
7.3	Требования к качеству результатов дешифрирования. Нормы генерализации.						
7.4	Подготовительные работы и технология дешифрирования снимков поселений для создания кадастровых карт.	2			2	УО, КЛ, Э	
7.5	Специальные условные знаки при дешифрировании снимков поселений.						
7.6	Аппаратура и условия съемки для дешифрирования снимков при составлении базовых планов и карт состояния земель.	2			2	УО, КЛ, Э	
8. Использование аэро-и космических снимков							
8.1	Задачи, решаемые с помощью аэро –и космических съемок для целей землеустройства, кадастра земель и мониторинга территорий.	1			1	УО, КЛ, КР, Э	
8.2	Использование аэро –и космических снимков при почвенном картографировании, геоботаническом дешифрировании, составлении проектов рекультивации нарушенных земель.	2		2	2	УО, КЛ, ВЛР, КР, Э	
8.3	Применение аэро –и космических съемок при мониторинге состояния сельскохозяйственных земель, лесов. Экологический мониторинг.						

	ИТОГО	36		36	72		
--	-------	----	--	----	----	--	--

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Э – экзамен.

#### 4.1.2. Заочная форма

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	Самостоятельная работа		
1. Общие сведения. «Введение в Фотограмметрию и дистанционное зондирование»							
1.1.	Предмет и основные задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования				2,5	КЛ, Э	
2. Аэро- и космические съёмочные системы							
2.1.	Классификация аэро- и космических съёмочных систем	2			6,5	УО, ВЛР, Т,Э	
2.2.	Основные критерии возможностей съёмочных систем						
2.3.	Аэрофотосъёмка и ее технические показатели						
2.4.	Космические снимки, их типы и отличие от аэрофотоснимков				4,5	УО, КЛ, Т,Э	
2.5.	Нефотографические съёмочные системы						
3. Теория одиночного снимка							
3.1.	Основные элементы центральной проекции. Масштаб изображения на снимке				4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.2.	Масштаб изображения на снимке. Смещение изображения точки вследствие влияния угла наклона снимка и рельефа местности						
3.3.	Системы координат, применяемые в фотограмметрии				4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.4.	Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка						
3.5.	Прямая фотограмметрическая засечка. Зависимость между координатами изображения точки снимка и координатами точки местности				4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
3.6.	Технологии цифровой обработки одиночного снимка						
4. Теория пары снимков							
4.1.	Зрительный аппарат человека и его возможности				8,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
4.2.	Стереоскопический эффект						
4.3.	Продольный и поперечный параллаксы						
4.4.	Элементы внешнего ориентирования пары снимков				4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
4.5.	Элементы взаимного ориентирования пары снимков						
4.6.	Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности				4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	

4.7.	Прямая фотограмметрическая засечка. Определение геодезических координат точек местности по координатам ее изображения на паре снимков						
4.8.	Технология цифровой обработки снимков	2			4,5	УО, КЛ, Э	
5. Построение планов и карт по материалам аэро-и космосъемок							
5.1	Виды съемок, применяющие аэро- и космические съемочные материалы				4,5	УО, КЛ, Э	
5.2	Наземное и воздушное лазерное сканирование						
5.3	Плано-высотная привязка аэрофотоснимков						
5.4	Понятие о пространственной аналитической фототриангуляции				8,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
5.5	Корректировка и обновление карт и планов для целей землеустройства и кадастров						
6. Общие принципы дешифрирования аэро-и космических снимков.							
6.1	Дешифрирование как процесс получения семантической информации со снимков.	2			3,5	УО, КЛ, Т,Э	
6.2	Классификация дешифрирования. Виды и методы дешифрирования.						
6.3	Материалы съемки, используемые при визуальном дешифрировании.						
6.4	Дешифровочные признаки при визуальном дешифрировании.			8	4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
6.5	Технология визуального дешифрирования.						
7. Дешифрирование аэроснимков для создания базовых карт (планов) состояние и использование земель							
7.1	Задачи и содержание дешифрирования снимков при создании базовых карт земель.				4,5	УО, КЛ, ВЛР, Э	
7.2	Объекты дешифрирования при создании карт земель масштабов 1:10000 и 1:25000 и их признаки.						
7.3	Требования к качеству результатов дешифрирования. Нормы генерализации.	1			3,5	УО, КЛ, Э	
7.4	Подготовительные работы и технология дешифрирования снимков поселений для создания кадастровых карт.						
7.5	Специальные условные знаки при дешифрировании снимков поселений.	1			3,5	УО, КЛ, Э	
7.6	Аппаратура и условия съемки для дешифрирования снимков при составлении базовых планов и карт состояния земель.						
8. Использование аэро-и космических снимков							
8.1	Задачи, решаемые с помощью аэро –и космических съемок для целей землеустройства, кадастра земель и мониторинга территорий.				2,5	УО, КЛ, КР,Э	
8.2	Использование аэро –и космических снимков при почвенном картографировании, геоботаническом дешифрировании, составлении проектов рекультивации нарушенных земель.				2	УО, КЛ, ВЛР, КР,Э	
8.3	Применение аэро –и космических съемок при мониторинге состояния сельскохозяйственных земель, лесов.						

	Экологический мониторинг.								
	ИТОГО	8		8	77	9			

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, ВЛР – выполнение лабораторной работы, Э – экзамен.

## 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам.

### 4.2.1 Очная форма

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лекции				36						
Практические										
Лабораторные				36						
Итого контактной работы				72						
Самостоятельная работа				72						
Форма контроля				Э						

### 4.2.2 Заочная форма

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лекции					2	6				
Практические										
Лабораторные						8				
Итого контактной работы					2	14				
Самостоятельная работа					42	86				
Форма контроля						Э				

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

- Темы, выносимые на самостоятельную проработку:
  - Объекты земной поверхности как отражатели и излучатели энергии;
  - Роль атмосферы при проведении аэро- и космических съемок;
  - Особенности космической фотосъемки;
  - Оценка качества материалов аэрофотосъемки. Фотографическое и фотограмметрическое качество аэрофотоснимков;
  - Линзовый зеркальный стереоскоп (ЛЗС). Технология работы на нем;
  - Понятие о фотосхемах и их назначении;
  - Информативность и дешифрируемость исходных и увеличенных снимков;
  - Приборы для стереоскопического наблюдения и измерения.
- Темы лабораторных работ:
  - Основные элементы центральной проекции;
  - Решение задач линейной перспективы на точку, линию, отвесную прямую;
  - Расчет параметров плановой аэросъемки по исходным данным;
  - Определение масштаба аэроснимка и средней высоты фотографирования;

- Работа с линзовым зеркальным стереоскопом. Стереоскопическая съемка гидрографии, контуров и рельефа;
- Изучение элементов ориентирования одиночного снимка и пары снимков;
- Оформление оригинала рельефа, полученного при помощи цифровой обработки аэрофотоснимка;
- Изучение объектов и технологии камерального дешифрирования аэрофотоснимков. Оформление результатов дешифрирования объектов сельскохозяйственного (топографического) ландшафта;
- Изучение дешифровочных признаков объектов местности;
- Дешифрирование аэроснимков для создания базового плана использования земель в масштабе 1 : 10000;
- Дешифровочные особенности космических снимков;
- Использование космических снимков при обновлении планов и карт.

## **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- отчеты по лабораторным работам;
- проверка расчетных работ;
- экзамен, проводимый в конце четвертого семестра..

## **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную учебную литературу;
- дополнительную учебную литературу;
- методические разработки.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия. –М.:КолосС, 2002.-240с.
- 2.Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Библиография: Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] / Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. – М. : КолосС, 2006. – (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений). – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203594.html>

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Раклов В.П., Федорченко М.В., Яковлева Т.Я. Инженерная графика. Учебник для средних специальных учебных заведений. – М.:Колос С, 2005.-304с. -45 экз
2. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник для вузов / М. Я. Брынь, Е. С. Богомоллова, В. А. Коугия [и др.] ; Под редакцией В. А. Коугия. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9130-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187587> (дата обращения: 02.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.



### 6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) ЭБС издательства «Лань» / Точка доступа: <https://e.lanbook.com>
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / Точка доступа: <http://window.edu.ru>

### 6.4. Методические указания для обучающихся к лабораторным занятиям и самостоятельным работам

1. Условные знаки, применяемые при землеустройстве. Условные знаки для крупномасштабных карт.: методические указания / составитель Л.М. Пухова, А.Н. Панова, С.С. Ревенко. – Иваново.: ИГСХА, 2016.-43с.-5 экз.
2. Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт (планов) состояния и использования земель.: методические указания / составитель Л.М. Пухова. – Иваново.: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017.-56с.-10экз

### 6.5. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
  2. Операционная система типа Windows
  3. Интернет –браузер
- Microsoft Office Professional
  - Microsoft Internet Explorer (актуальная версия)
  - ПО «Autocad»

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации

4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Приложение № 1**  
**к рабочей программе по дисциплине (модулю)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**  
**АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

**1.1. Очная форма:**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИД-1опк-1 Применяет теоретические положения общенаучных естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов. ИД-2опк-1 Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин. ИД-3опк-1 Пользуется навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.	УО, Т, Кр Э	Вопросы теста Вопросы к устному опросу Вопросы к контр. работе Комплект экзаменационных вопросов

\* Указывается форма контроля. УО- устный опрос, Т-тест, Кр- контрольная работа, Э – экзамен

### 1.2. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепрофессиональные знания	<p>ИД-1опк-1 Применяет теоретические положения общенаучных естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности моделирования математических, физических процессов, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессов.</p> <p>ИД-2опк-1 Пользуется фундаментальными знаниями в области общенаучных и естественнонаучных дисциплин.</p> <p>ИД-3опк-1 Пользуется навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания.</p>	УО, Т, Кр Э	<p>Вопросы теста</p> <p>Вопросы к устному опросу</p> <p>Вопросы к контрольной работе</p> <p>Комплект экзаменационных вопросов</p>

\* Указывается форма контроля. УО- устный опрос, Т-тест, Кр- контрольная работа, Э – экзамен

### 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика	Компетенция в полной мере не	Сформированность компетенции	Сформированность компетенции в целом	Сформированность компетенции

сформированности компетенции	сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности и компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

\* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Тест.

##### 3.1.1. Вопросы тестовых заданий. Тема: Аэро-и космические съемки

1. Наука, изучающая способы определения формы, размеров и пространственного положения объектов в заданной координатной системе по их фотографическим изображениям называется:

- а) фотограмметрия;
- б) геодезия;
- в) землеустройство;
- г) планировка;
- д) кадастр.

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

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

3. Преимущества данных дистанционного зондирования:

- а) эффективны при исследовании небольших территорий;
- б) возможность получить данные о труднодоступных областях;
- в) возможность сразу получить трехмерную информацию об объекте.

4. - Какой вид излучения используется в аэро- и космических съемках:

- а) электромагнитное;
- б) ультрафиолетовое;
- в) инфракрасное;
- г) зеленое;

д) механическое.

5. - Съемочные системы в зависимости от происхождения, используемого для съемки излучения делят на:

- а) пассивные и активные;
- б) пассивные и средне активные;
- в) активные и средне пассивные;
- г) оперативные и активные;
- д) оперативные и пассивные.

6. - По используемому при съемке диапазону спектра электромагнитного излучения съемочные системы делят на работающие в:

- а) оптическом и радиодиапазоне;
- б) оптическом и локальном диапазоне;
- в) фотограмметрическом и радиодиапазоне;
- г) кадровом и телевизионном диапазоне;
- д) телевизионном и радиодиапазоне.

7. - В зависимости от числа одновременно используемых при съемке спектральных зон съемочные системы могут быть:

- а) однозональными и многозональными;
- б) оптическими и механическими;
- в) съемочными и электромагнитными;
- г) однозональными и механическим;
- д) техническими и многозональными.

8. - По способу доставки результатов съемки на пункты приема съемочные системы могут относиться к:

- а) оперативным и неоперативным;
- б) активные и пассивные;
- в) оптическими и механическими;
- г) съемочными и электромагнитными;
- д) однозональными и механическим.

9. - По способу формирования изображения съемочные системы делятся на:

- а) кадровые и сканирующие;
- б) оптические и локальные;
- в) фотограмметрические и радиолокационные;
- г) кадровые и телевизионные;
- д) телевизионные и сканирующие.

10. - Как называется получение изображений земной поверхности с летательных аппаратов:

- а) аэросъемка;
- б) космическая съемка;
- в) аэро- и космическая съемка;
- г) фотографическая съемка;
- д) топографическая съемка.

11. Комплекс процессов, выполняемых для создания топографических или специальных карт и планов по материалам аэрофотосъемки, называют:

- а) фототопографической съемкой;

- б) космической съемкой ;
- в) аэрофотосъемкой;
- г) дешифрированием;
- д) тахеометрической съемкой.

12. Фототопографическую съемку делят на наземную и воздушную (аэротопографическую) съемку в зависимости от:

- а) применяемых технических средств;
- б) фотопленки;
- в) фотобумаги;
- г) средств автоматизации;
- д) погодных условий.

13. Съемка, основанная на использовании наземных фотоснимков исследуемой территории, полученных с помощью фототеодолитов с концов некоторого базиса, называется:

- а) наземной фотосъемкой;
- б) космической съемкой;
- в) аэрофотосъемкой;
- г) дешифрированием;
- д) тахеометрической съемкой.

14. Метод аэрофототопографической съемки, основанный на использовании свойств одиночного снимка и предполагает получение плановой (контурной) части карты в камеральных условиях, а высотную часть – в полевых называется:

- а) полевым методом;
- б) комбинированным методом;
- в) камеральным методом;
- г) дешифровочным методом;
- д) тахеометрическим методом.

15. Основные параметры аэрофотосъемки:

- а) высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия снимков, количество требуемых материалов;
- б) масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования;
- в) масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, количество требуемых материалов.

16. К широкоугольным аэрофотоаппаратам относятся:

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

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

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

18. Как называется аэрофотоаппарат, если его угол поля зрения менее  $15^\circ$ :

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

19. Экспозицией называется:

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

20. Что за устройство, регулирующее время, в течение которого происходит экспонирование аэропленки:

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

21. Что называется расстоянием от задней узловой точки объектива до плоскости снимка (т.о.):

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

22. Что такое разрешающая способность объектива:

- а) максимальное увеличение объектива;
- б) свойство раздельно воспринимать различные участки спектра;
- в) угол, образованный лучами, исходящими из задней узловой точки объектива и опирающимися на диагональ прикладной рамки АФА;
- г) угол поля изображения;
- д) свойство раздельно воспроизводить оптическое изображение двух близко расположенных точек или линий.

23. Что такое поперечное перекрытие:

- а) Перекрытие снимков соседних маршрутов, которое обеспечивается расстоянием между ними;
- б) перекрытие снимков смежных маршрутов;
- в) перекрытие снимков разных маршрутов;
- г) взаимное перекрытие снимков одного маршрута;
- д) ничего из перечисленного.

24. Что называется накидным монтажом:

- а) схема аэрофотосъемки;
- б) рабочая площадь снимка;
- в) два соседних снимка одного маршрута;
- г) временное соединение контактных снимков, осуществляемое совмещением их перекрывающихся частей;
- д) стереопара.

25. Базис фотографирования – это:

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



26. Что такое «Ёлочка»:

- а) разворот снимков относительно направления маршрута;
- б) углы наклона снимков;
- в) соответствие высоты или масштаба фотографирования указанным в договоре параметрам;
- г) непрямолинейность аэрофотосъемочного маршрута;
- д) стрела прогиба маршрута.

### 3.1.2. Тема: Первичные информационные модели.

1. Что такое центра проекции в фотограмметрии:

- а) главная точка снимка, получаемая при пересечении главного луча объектива съёмочной камеры с плоскостью картины;
- б) точка пересечения картинной плоскости отвесным лучом;
- в) перекрестье линий проходящих через координатные метки снимков;
- г) задняя узловая точка съёмочной камеры;
- д) точка пересечения предметной плоскости отвесным лучом.

2. Снимок – это:

- а) ортогональная проекция участка местности;
- б) центральная;
- в) коническая;
- г) конформная.

3. Можно ли использовать снимок в качестве плана:

- а) да;
- б) частично;
- в) нет;
- г) после соответствующего преобразования;
- д) при 3х кратном увеличении.

4. Масштаб снимка вычисляется по формуле:

- а)  $1/m = B/b$ ;
- б)  $1/m = f/H\phi$ ;
- в)  $1/m = \Delta P/Xл$ ;
- г)  $1/m = 1m/Lm * f$ ;
- д)  $1/m = f/Yn$

5. Подставьте в формулу  $h = \Delta P / (\dots + \Delta p) * H\phi$  одно из обозначений

- а)  $f$ ;
- б)  $m$ ;
- в)  $b$ ;
- г)  $\alpha$ ;
- д)  $Xл$ .

6. Что такое прямой стереоэффект:

- а) наблюдатель воспринимает плоское изображение пространственно;
- б) наблюдатель воспринимает пару плоских изображений пространственно;
- в) трехмерная модель изображения;
- г) изображение, на котором отчетливо отображен рельеф;
- д) способность съёмочной системы получать пространственное изображение.

7. Как называется два смежных частично перекрывающихся снимка, полученных с концов некоторого базиса:

- а) стереопара;
- б) маршрут аэрофотосъемки;
- в) продольное перекрытие;
- г) поперечное перекрытие;
- д) стереоскопическая модель.

8. Как называется разность ординат соответственных точек пары снимков:

- а) приращение координат;
- б) базис фотографирования;
- в) продольный параллакс точки;
- г) поперечный параллакс точки;
- д) продольное перекрытие.

9. Что такое фотосхема:

- а) временное соединение контактных снимков, осуществляемое совмещение их перекрывающихся частей;
- б) схема аэрофотосъемки;
- в) фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей снимков;
- г) два смежных частично перекрывающихся снимка, полученных с концов некоторого базиса;
- д) ряд снимков, расположенных согласно направлению маршрута съемки и соединенных по краям.

10. Строит изображение в фотокамере:

- а) объектив;
- б) прикладная рамка;
- в) затвор АФА.

11. Главный проектирующий луч – это луч, проходящий через:

- а) точку на аэроснимке, точку на местности, точку центра фотографирования;
- б) соответствующие точки снимка и местности;
- в) главную точку снимка и центр фотографирования.

12. Фокусное расстояние фотокамеры – это расстояние от:

- а) задней узловой точки объектива до прикладной рамки;
- б) задней узловой точки объектива до точки на снимке;
- в) точки фотографирования до точки надира.

13. Масштаб снимка – это отношение:

- а) фокусного расстояния АФА к превышению точки на местности;
- б) превышение точки к высоте фотографирования;
- в) размера изображения объекта на снимке к размеру объекта на местности.

14. Центральная проекция – это способ построения изображения:

- а) прямолинейными лучами, проходящими через одну точку;
- б) ортогональными лучами.

15. Центр проекции – это:

- а) главная точка снимка;

- б) точка пересечения проектирующего луча и плоскости прикладной рамки (плоскости снимка);  
в) узловая точка объектива.

16. Предметная плоскость – это плоскость, в которой находится:

- а) объект местности;  
б) изображение объекта;  
в) проектирующий луч.

17. Изображение объекта подобно самому объекту, если:

- а) снимок и предметная плоскость параллельны, а объект плоский;  
б) плоскость картины и предметная плоскость параллельны;  
в) снимок горизонтальный.

18. Линии на снимке не искажутся, если пройдут через точку:

- а)  $n$ ;  
б)  $c$ ;  
в)  $o$ .

19. Линии, перпендикулярные предметной плоскости, изобразятся сходящимися в точке:

- а)  $n$ ;  
б)  $c$ ;  
в)  $o$ .

20. Линии, параллельные направлению съемки, изобразятся в точке:

- а)  $i$ ;  
б)  $c$ ;  
в)  $o$ .

21. Линии не искаженных масштабов проходят через точку:

- а)  $n$ ;  
б)  $c$ ;  
в)  $o$ .

22. Основные точки центральной проекции можно нанести на снимок, если известны:

- а)  $\alpha_0$ ;  $f_k$ ;  
б)  $f_k$ ;  $x_0$ ;  $y_0$ ;  
в)  $\alpha$ ;  $\omega$ ;  $\kappa$ .

23. Ошибка за рельеф местности зависит от:

- а) положения точки на снимке, ее превышения и высоты фотографирования;  
б) превышения, угла наклона и высоты фотографирования;  
в) превышения, угла наклона и положения точки на снимке.

24. Искажения за угол наклона снимка равны нулю на:

- а) главной вертикали;  
б) линии нулевых искажений;  
в) основании картины.

### 3.1.3. Тема: Вторичные информационные модели.

Системы координат, связанные со снимком:

- а) плоская фотограмметрическая;
- б) плоская геодезическая;
- в) фотограмметрическая, геодезическая.

- Направление осей плоской системы координат снимка задают:

- а) оси фотограмметрической системы координат;
- б) элементы внутреннего ориентирования снимка;
- в) координатные метки.

- Элементы внутреннего ориентирования

- а)  $x_0$ ;  $y_0$ ;  $\alpha$ ;
- б)  $x_0$ ;  $y_0$ ;  $f_k$ ;
- в)  $\alpha$ ;  $\omega$ ;  $\kappa$ .

- Элементы внутреннего ориентирования снимка определяют:

- а) положение главной точки снимка;
- б) положение плоской системы координат;
- в) положение точки фотографирования относительно плоской системы координат.

- Взаимное ориентирование снимков – это когда:

- а) проектирующим камерам задается положение, которое было в момент съемки;
- б) восстанавливаются связки проектирующих лучей;
- в) выполняется перерасчет модели из произвольной системы координат в геодезическую

- Угловые элементы внешнего ориентирования снимка задают положение:

- а) плоской системы координат относительно внешней;
- б) точки на снимке относительно внешней системы координат;
- в) фотограмметрической системы координат относительно геодезической.

- Элементы внешнего ориентирования снимка:

- а)  $\alpha$ ;  $\omega$ ;  $\kappa$ ;  $X_s$ ;  $Y_s$ ;  $Z_s$ ;
- б)  $\alpha$ ;  $\omega$ ;  $\kappa$ ;  $f_k$ ;  $x_0$ ;  $y_0$ ;
- в)  $f_k$ ;  $x_0$ ;  $y_0$ ;  $X_s$ ;  $Y_s$ ;  $Z_s$ .

- Пространственные координаты точки снимка – это координаты точки:

- а) снимка в фотограмметрической системе координат;
- б) местности в фотограмметрической системе координат;
- в) снимка в плоской системе координат.

- Плоские координаты точки снимка равны пространственным, если:

- а) снимок горизонтален;
- б) снимок получен по законам центральной проекции;
- в)  $x_0 = 0$ ;  $y_0 = 0$ .

- Пространственная фототриангуляция – это:

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

- Контурные точки, опознанные на снимках, необходимые для преобразования изображения снимка и представления конечных результатов в требуемой координатной системе, называются:

- а) геодезическими точками;
- б) высотными точками;
- в) опорными точками (опознаки);
- г) контурными точками;
- д) правильными точками.

- Опорные точки – это:

- а) точки, координаты которых определены в фотограмметрической системе координат;
- б) соответственные точки на снимке и местности;
- в) точки, координаты которых определены в геодезической системе координат.

- Задача прямой фотографической засечки состоит:

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

- Процесс распознавания объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке – это:

- а) фотограмметрия;
- б) дешифрирование.

- Аэросъемку, выполненную при вертикальном положении оптической оси при допустимом угле отклонения не более  $3^\circ$ , называют:

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

### **3.1.4. Тема: Дешифрирование аэро-и космических съемок.**

- В зависимости от технологии топографических работ, характера и изученности района применяются следующие методы дешифрирования:

- а) сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); избирательное камеральное с последующим полевым обследованием;
- б) избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах);
- в) сплошное камеральное дешифрирование; избирательное камеральное с последующим полевым обследованием;
- г) избирательное камеральное с последующим полевым обследованием;
- д) сплошное полевое дешифрирование (на территории с интенсивным хозяйственным освоением); избирательное полевое (маршрутное дешифрирование) с последующим камеральным (на малообжитой территории, а также в труднодоступных районах), сплошное камеральное дешифрирование; избирательное камеральное с последующим полевым обследованием.

- Полевое дешифрирование может быть:

- а) только наземным;
- б) наземным и аэровизуальным;
- в) только аэровизуальным;
- г) наземным.

- Один из видов работ в технологической схеме подготовительного этапа дешифрирования:

- а) выбор материалов съемки;
- б) создание эталонов дешифрирования;
- в) оценка снимков.

- Сведения об объекте дешифрирования предоставляют картографические материалы:

- а) государственные топографические карты, тематические карты, ведомственные картографические источники;
- б) государственные топографические карты;
- в) тематические карты;
- г) государственные топографические карты, тематические карты.

- Характерные особенности природных и антропогенных объектов дешифрирования, непосредственно отображаемые на снимках и позволяющие опознать, выделить и проинтерпретировать эти объекты:

- а) дешифровочные свойства;
- б) дешифровочные объекты;
- в) дешифровочные признаки.;

- Фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей нетрансформированных плановых снимков, смасштабированных относительно друг друга и соединенных в одно целое по общим контурным точкам:

- а) карта;
- б) фотоплан;
- в) фотосхема.

- Экспериментально установлено, что оптимальные условия для дешифрирования создаются, если снимки увеличены в:

- а) 10 раз;
- б) 3-5 раз;
- в) 5-10 раз.

- Дешифровочные признаки принято подразделять на:

- а) первичные, вторичные;
- б) прямые, косвенные.

- Визуальное дешифрирование снимков выполняется:

- а) при помощи прямых и косвенных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования;
- б) при помощи прямых признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования;
- в) при помощи косвенных признаков изображений объектов с использованием эталонов дешифрирования.

- Прямые дешифровочные признаки:

- а) размер, форма, текстура, цвет;

- б) текстура, структура, цвет, фототон;
- в) цвет, фототон;
- г) фототон, образ;
- д) текстура, структура, цвет, фототон.

- Основной прямой признак:

- а) форма;
- б) размер;
- в) тон.

- Дешифровочный признак, позволяющий судить о пространственной форме объектов на одиночном снимке:

- а) контур;
- б) фототон;
- в) форма;
- г) тень;
- д) размер.

- Совокупность структурных свойств изображения, тона (цвета) и в некоторой степени размера объекта - это:

- а) фототон;
- б) структура;
- в) цвет;
- г) текстура;
- д) тон.

- Дешифрирование изображений среднего и мелкого масштаба рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- а) линии связи электропередач; дорожная сеть; гидрография; растительность;
- б) линии связи электропередач; гидрография; растительность; дорожная сеть;
- в) населенные пункты; линии связи электропередач; дорожная сеть;
- г) населенные пункты; линии связи электропередач; дорожная сеть; гидрография; растительность.

- Степень надежности результатов дешифрирования можно охарактеризовать показателями:

- а) точность, актуальность;
- б) полнота, достоверность;
- в) ёмкость, актуальность;
- г) ёмкость, актуальность, точность;
- д) точность, полнота, достоверность.

- Что такое генерализация:

- а) исключение избыточной информации;
- б) исключение бесполезной информации;
- в) исключение условно-полезной информации.

- Важнейшими требованиями при дешифрировании населенных пунктов являются:

- а) отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний;
- б) показ зданий и сооружений, являющихся ориентирами;
- в) правильное и наглядное отображение планировки, плотности застройки и внешних очертаний, четкое выделение главных улиц, а также переулков, проездов, тупиков;

- г) четкое выделение главных улиц, а также переулков, проездов, тупиков;
- д) выделение главных улиц.

- Прямыми признаками при дешифрировании автострад служат:

- а) наличие разделительной полосы, съезды, эстакады;
- б) наличие разделительной полосы, съезды, эстакады, насыпи и выемки, путепроводы, мосты;
- в) наличие разделительной полосы, съезды;
- г) эстакады, насыпи и выемки, путепроводы, мосты;
- д) съезды, эстакады, насыпи и выемки, путепроводы, мосты.

- На топографических картах по эколого-физическим признакам выделяются основные жизненные формы растительности:

- а) древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная, моховая и лишайниковая;
- б) кустарничковая, травянистая, степная, моховая и лишайниковая;
- в) древесная, кустарниковая, полукустарниковая, кустарничковая, травянистая, степная, моховая.

- Земли, занятые посевами зерновых, овощных, бахчевых, кормовых культур за исключением участков, периодически распаиваемых с целью улучшения сенокосов и пастбищ:

- а) степь;
- б) луг;
- в) лесостепь;
- г) пашни.

- Дешифровочные признаки объектов сельскохозяйственного дешифрирования

1. Пашня (основные признаки):

- а) форма, размер (геометричность);
- б) тон;
- в) текстура фотоизображения.

2. Залежь (основные признаки):

- а) текстура;
- б) размер (геометричность);
- в) цвет.

3. Сенокос (наиболее важные признаки)

- а) прямые:
  - текстура;
  - форма;
  - тон;
- б) косвенные.

4. Пастбище – какие признаки при дешифрировании являются наиболее важными:

- а) прямые;
- б) косвенные.

5. Многолетние насаждения:

- а) размер;
- б) текстура фотоизображения;



- в) цвет;
- г) тон.

6. Леса:

- а) цвет;
- б) тон;
- в) форма;
- г) размер;
- д) текстура фотоизображения.

7. Болота:

- а) цвет;
- б) тон;
- в) текстура фотоизображения;
- г) размер.

8. Населенные пункты, дороги, дорожная сеть, гидрография:

- а) прямые признаки;
- б) косвенные признаки;
- в) прямые и косвенные признаки.

- Заключительной процедурой в процессе дешифрирования является:

- а) создание эталонов дешифрирования;
- б) оценка снимков;
- в) оформление результатов дешифрирования.

### **3.1.4. Методические материалы**

Тестирование для текущей оценки успеваемости студентов по вышеуказанным темам проводится в форме бумажного теста. На заданные темы имеется 18 тестов. Студенту предлагается ответить на 1 тест, который включает в себя 23-28 вопросов. Общее время, отведённое на тест –30-40 минут. Один балл присуждается за 2 правильных ответа. Тест считается выполненным, если студент правильно ответил на 60% и более вопросов. Максимальное количество баллов, полученных за коллоквиум – 12-14.

Бланки с вопросами теста хранятся на кафедре и выдаются студенту только на время теста, по окончании теста их необходимо сдать преподавателю на проверку, тест проверяется преподавателем в ручном режиме и оценка сообщается студенту не позднее занятия следующего за тем, на котором проводился тест.

## **3.2. Контрольная работа.**

### **Вопросы к контрольной работе**

**Тема: Применение материалов аэрокосмических съемок в землеустройстве и мониторинге земель.**

1. Масштабы аэрокосмических снимков
2. Диапазон крупных масштабов аэрофотоснимков, используемых для создания и обновления топографических карт и планов
3. Аэрофотосъемка и ее технические показатели
4. Космические снимки, их типы и отличие от аэрофотоснимков
5. Аэро- и космические съемочные материалы
6. Аппаратура и условия съемки для дешифрирования снимков при составлении базовых планов и карт состояния земель.
7. Задачи, решаемые с помощью аэро –и космических съемок для целей землеустройства, кадастра земель и мониторинга территорий.

8. Применение аэро –и космических съемок при мониторинге состояния сельскохозяйственных земель, лесов. Экологический мониторинг.

9. Использование аэро –и космических снимков при почвенном картографировании, геоботаническом дешифрировании, составлении проектов рекультивации нарушенных земель.

### **3.2.1 Методические материалы**

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, 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 в языковом оформлении излагаемого.

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

### **3.3. Устный опрос.**

#### **Комплект вопросов к устному опросу**

##### **3.3.1. Вопросы:**

1. Классификация аэро- и космических съемочных систем
2. Основные критерии возможностей съемочных систем
3. Аэрофотосъемка и ее технические показатели
4. Космические снимки, их типы и отличие от аэрофотоснимков
5. Нефотографические съемочные системы
6. Основные элементы центральной проекции. Масштаб изображения на снимке
7. Прямая фотограмметрическая засечка. Зависимость между координатами изображения точки снимка и координатами точки местности
8. Системы координат, применяемые в фотограмметрии
9. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка
10. Масштаб изображения на снимке. Смещение изображения точки вследствие влияния угла наклона снимка и рельефа местности
11. Технологии цифровой обработки одиночного снимка
12. Зрительный аппарат человека и его возможности

- 13.Стереоскопический эффект
- 14.Продольный и поперечный параллакс
- 15.Элементы внешнего ориентирования пары снимков
- 16.Элементы взаимного ориентирования пары снимков
- 17.Прямая фотограмметрическая засечка. Определение геодезических координат точек
- 18.Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности
- 19.Технология цифровой обработки снимков
- 20.местности по координатам ее изображения на паре снимков
  
- 21.Виды съемок, применяющие аэро- и космические съемочные материалы
- 22.Наземное и воздушное лазерное сканирование
- 23.Планово-высотная привязка аэроф
- 24.Корректировка и обновление карт и планов для целей землеустройства и кадастров
25. Понятие о пространственной аналитической фототриангуляции
- 26.Дешифрирование как процесс получения семантической информации со снимков.
- 27.Классификация дешифрирования. Виды и методы дешифрирования.
- 28.Технология визуального дешифрирования.
- 29.Дешифровочные признаки при визуальном дешифрировании.
- 30.Задачи и содержание дешифрирования снимков при создании базовых карт земель.
- 31.Объекты дешифрирования при создании карт земель масштабов 1:10000 и 1:25000 и их признаки.
- 32.Требования к качеству результатов дешифрирования. Нормы генерализации.
- 33.Подготовительные работы и технология дешифрирования снимков поселений для создания кадастровых карт.
- 34.Специальные условные знаки при дешифрировании снимков поселений.
- 35.Аппаратура и условия съемки для дешифрирования снимков при составлении базовых планов и карт состояния земель.
- 36.Задачи, решаемые с помощью аэро –и космических съемок для целей землеустройства, кадастра земель и мониторинга территорий.
- 37.Применение аэро –и космических съемок при мониторинге состояния сельскохозяйственных земель, лесов. Экологический мониторинг.
- 38.Использование аэро –и космических снимков при почвенном картографировании, геоботаническом дешифрировании, составлении проектов рекультивации нарушенных земель.

### **3.3.2 Методические материалы**

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, 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 в языковом оформлении излагаемого.

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

### **3.4. Комплект экзаменационных вопросов**

#### **3.4.1. Вопросы:**

1. Предмет «Фотограмметрия и дистанционное зондирование». История развития, перспективы науки.

2. Виды съёмок получение видеoinформации.

3. Контурная съёмка.

4. Комбинированная съёмка.

5. Стереоскопическая съёмка.

6. Съёмка с помощью GPS.

7. Фототеодолитная съёмка.

8. Новейшие методы составления планов и карт с использованием цифровых моделей местности (ЦММ).

9. Автоматизированный электронный метод составления планов и карт. Электронные карты.

10. Классификация аэро-и космических съёмочных систем.

11. Аэрокосмические съёмки. Технические показатели аэрофотосъёмки (комплекс работ по аэрофотосъёмке, классификация аэрофотосъёмок)

12. Оценка качества материалов аэрофотосъёмки. Фотографическое качество материалов аэрофотоснимков.

13. Оценка качества материалов аэрофотосъёмки. Фотограмметрическое качество аэрофотоснимков.

14. Условия проведения аэрофотосъёмки городской территории.

15. Снимок, как центральная проекция. Две задачи линейной перспективы.

16. Основные элементы центральной проекции.

17. Задачи линейной перспективы на точку, линию, отвесную прямую.

18. Стереозффект. Виды стереозффектов.

19. Линзовый зеркальный стереоскоп(ЛЗС). Параллаксы (поперечные и продольные). Технология работ на линзово-зеркальном стереоскопе.

20. Общие сведения о планово-картографических материалах, применяемых в землеустройстве.

21. Элементы ориентирования одного и двух снимков (элементы внутреннего ориентирования, элементы взаимного ориентирования, элементы внешнего ориентирования модели).

22. Определение координат точки местности по одному и двум снимкам.

23. Планово-высотная привязка аэрофотоснимков.

24. Технология плановой, высотной и планово-высотной привязки аэрофотоснимков.

25. Корректировка и обновления карт и планов для целей землеустройства и кадастра земель.

26. Методы корректировки и обновления.
27. Технологические схемы корректировки обновления планов.
28. Цифровой метод обновления.
29. Технология создания цифровых моделей (цифровых штриховых планов).
30. Технология создания цифровой карты по исходным картографическим материалам.
31. Сущность лазерного сканирования.
32. Мобильное и воздушно-лазерное сканирование.
33. Общие принципы дешифрирования аэро-и космических снимков.
34. Дешифрирование как процесс получения семантической информации со снимков.
35. Классификация дешифрирования. Виды и методы дешифрирования.
36. Материалы съемки, используемые при визуальном дешифрировании.
37. Дешифровочные признаки при визуальном дешифрировании.
38. Технология визуального дешифрирования.
39. Дешифрирование аэроснимков для создания базовых карт (планов) состояние и использование земель.
40. Задачи и содержание дешифрирования снимков при создании базовых карт земель.
41. Объекты дешифрирования при создании карт земель масштабов 1:10000 и 1:25000 и их признаки.
42. Требования к качеству результатов дешифрирования. Нормы генерализации.
43. Подготовительные работы и технология дешифрирования снимков поселений для создания кадастровых карт.
44. Специальные условные знаки при дешифрировании снимков поселений.
45. Аппаратура и условия съемки для дешифрирования снимков при составлении базовых планов и карт состояния земель.
46. Использование аэро-и космических снимков
47. Задачи, решаемые с помощью аэро –и космических съемок для целей землеустройства, кадастра земель и мониторинга территорий.
48. Использование аэро –и космических снимков при почвенном картографировании, геоботаническом дешифрировании, составлении проектов рекультивации нарушенных земель.
49. Применение аэро –и космических съемок при мониторинге состояния сельскохозяйственных земель, лесов. Экологический мониторинг.

#### **3.4.2. Методические материалы**

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, которые включают 3 вопроса из приведенного списка (п. 3.1.1). Предварительно обучающиеся получают вопросы, выносимые на экзамен. На экзамене обучающимся выдаются билеты и дается время на подготовку не менее 30 минут. После этого они устно отвечают на вопросы, содержащиеся в билете. Ответ оценивается по выше приведенным критериям.

Условие и порядок проведения экзамена даны в приложении №2 к положению ПВД – 07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».