

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Малявко Г.П.

«17» июня 2021 г.

Фотограмметрия и дистанционное зондирование

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройства и кадастры

Профиль Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров

Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная
Общая трудоемкость	4 з.е.
Часов по учебному плану	144

Брянская область

2021

Рецензент(ы):

к.т.н, доцент Байдакова Е.В. 

Рабочая программа дисциплины Фотограмметрия и дистанционное зондирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02  
Землеустройства и кадастры, утвержденного приказом Министерства образования и науки  
Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 978

составлена на основании учебного плана 2021 года набора


Направление подготовки 21.03.02 Землеустройства и кадастры  
Профиль Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «17» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой Байдакова Е.В. 

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1** Целью дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является теоретическое и практическое изучение основных положений применения материалов наземных и космических съёмок для создания планов, карт и 3D-изображений, используемых при землеустроительных, кадастровых работах и информационном обеспечении мониторинга земель.

Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства фотограмметрических съёмок, снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрирования съёмки

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: **Б1.В.1.05**

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Дисциплина базируется на материалах, изучаемых на предыдущих курсах дисциплин: землеустройство, земельный кадастр, высшая математика, физика, вычислительная техника, геодезия, почвоведение и других дисциплин.

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Картография, основы градостроительства и планировка населенных мест, землеустроительное проектирование, управление земельными ресурсами.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с 10.009 Профессиональным стандартом «Землеустроитель», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018г. № 301н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.01.2013г. №23).

Обобщенная трудовая функция – Разработка землеустроительной документации (код – В/6).

Трудовая функция – описание местоположения и (или) установление на местности границ объектов землеустройства. (код – В/01.6).

Трудовые действия:

Установление и (или) уточнение на местности границ объектов землеустройства.

Анализ полученных результатов измерений

Вычисление площадей объектов землеустройства.

Составление карты (плана) объекта землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
-------------------------------------	---	---------------------

Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
<b>ПКС-4:</b> Способен к описанию местоположения и установления на местности границ объектов землеустройства	<b>ПКС-4.2:</b> Способен выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства, проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений, применять информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве.	<p><b>Знать:</b> Теоретические основы производства геодезической фотосъемки для получения фотосхем и фотопланов и дистанционного зондирования поверхности земли.</p> <p><b>Уметь:</b> Формировать заказ на специализированные аэрофотосъемки с использованием современной цифровой фотографической съёмочной аппаратуры и выполнять специальные виды дешифрования снимаемых изображений.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками использования материалов как наземных, так и различных аэрофотосъёмок в целях получения картографических материалов для сферы землеустройства.</p>

**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (ОЧНАЯ ФОРМА)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого:	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											20	20					20	20
Лабораторные																		
Практические											40	40					40	40
КСР											2	2					2	2
Прием зачета											0,15	0,15					0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)											62,15	62,15					62,15	62,15
Сам. работа											81,85	81,85					81,85	81,85
Итого:											144	144					144	144

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО КУРСАМ (ЗАОЧНАЯ ФОРМА)

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					4	4					4	4
Лабораторные												
Практические					8	8					8	8
КСР												
Прием зачета					0,15	0,15					0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					12,15	12,15					12,15	12,15
Сам. работа					130	130					130	130
Контроль					1,85	1,85					1,85	1,85
Итого					144	144					144	144

<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)</b>				
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Се-мestr</b>	<b>Часов</b>	<b>Индикато-ры дости-жения ком-петенций</b>
	<b>Раздел 1. Общие сведения о фотограмметрии и дистанционном зондировании</b>			
1.1	Общие сведения о фотограмметрии и ДЗ. Методы фотограмметрии и съемочные системы (Лек.)	6	4	ПКС-4.2
1.2	Основные критерии и классификация съемочных систем (СР)	6	12	ПКС-4.2
	<b>Раздел 2. Основы теории кадрового фото-снимка</b>			
2.1	Теория одиночного и пары аэрофотоснимков(Лек.)	6	6	ПКС-4,2
2.2	Геометрический анализ аэрофотоснимка (Пр.)	6	8	ПКС-4.2
2.3	Геометрический анализ аэрофотоснимка (СР)	6	16	ПКС-4.2
	<b>Раздел 3. Аэрофотосъемка</b>			
3.1	Общие сведения и производство аэрофотосъемки. Аэрокосмическая съемка(Лек.)	6	4	ПКС-4.2
3.2	Определение технических и технологических параметров аэрофотосъемки(Пр.)	6	8	ПКС-4.2
3.3	Дешифрирование аэрофотоснимков (Пр.)	6	6	ПКС-4.2
3.4	Определение технических и технологических параметров аэрофотосъемки (СР)	6	18	ПКС-4.2
3.5	Выбор параметров аэрофотосъемки и технологической схемы изготовления плана для землеустроительных целей(Пр.)	6	10	ПКС-4.2
3.6	Выбор параметров аэрофотосъемки и технологической схемы изготовления плана для землеустроительных целей(СР)	6	18	ПКС-4.2
	<b>Раздел 4. Дистанционное зондирование поверхности Земли</b>			
4.1	Геоботаническое дешифрирование аэро- и космических снимков (Лек.)	6	6	ПКС-4.2
4.2	Использование материалов аэросъемки при создании геоинформационных систем (Пр.)	6	8	ПКС-4.2
4.3	Использование материалов аэросъемки при создании геоинформационных систем (СР)	6	17,85	ПКС-4.2
4.4	Контактная работа при приеме зачета (К)	6	0,15	ПКС-4.2

<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)</b>				
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Индикато-ры дости-жения ком-петенций</b>

	<b>Раздел 1. Общие сведения о фотограмметрии и дистанционном зондировании</b>			
1.1	Общие сведения о фотограмметрии и ДЗ. Методы фотограмметрии и съемочные системы (Лек.)	3	1	ПКС-4.2
1.2	Основные критерии и классификация съемочных систем (СР)	3	12	ПКС-4.2
	<b>Раздел 2. Основы теории кадрового фотоснимка</b>			
2.1	Теория одиночного и пары аэрофотоснимков (Лек.)	3	1	ПКС-4,2
2.2	Геометрический анализ аэрофотоснимка (Пр.)	3	2	ПКС-4.2
2.3	Геометрический анализ аэрофотоснимка (Ср.)	3	20	ПКС-4.2
	<b>Раздел 3. Аэрофотосъемка</b>			
3.1	Общие сведения и производство аэрофотосъемки. Аэрокосмическая съемка(Лек.)	3	2	ПКС-4.2
3.2	Определение технических и технологических параметров аэрофотосъемки(Пр.)	3	2	ПКС-4.2
3.3	Дешифрирование аэрофотоснимков (Пр.)	3	2	ПКС-4.2
3.4	Определение технических и технологических параметров аэрофотосъемки (СР)	3	18	ПКС-4.2
3.5	Выбор параметров аэрофотосъемки и технологической схемы изготовления плана для землеустроительных целей(Пр.)	3	2	ПКС-4.2
3.6	Выбор параметров аэрофотосъемки и технологической схемы изготовления плана для землеустроительных целей(СР)	3	20	ПКС-4.2
	<b>Раздел 4. Дистанционное зондирование поверхности Земли</b>			
4.1	Геоботаническое дешифрирование аэро- и космических снимков (Ср.)	3	20	ПКС-4.2
4.2	Использование материалов аэросъемки при создании геоинформационных систем (Ср.)	3	20	ПКС-4.2
4.3	Использование материалов аэросъемки при создании геоинформационных систем (СР)	3	20	ПКС-4.2
	Контроль	3	1,85	ПКС-4.2
	Контактная работа при приеме зачета (К)	3	0,15	ПКС-4.2

Реализация программы предусматривает и предполагает использование традиционной активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Приложение 1**

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Количество</b>
Л1.1	Комиссаров, А. В.	Прикладная фотограмметрия и лазерное сканирование : учебник / А. В. Комиссаров. — Новосибирск : СГУГиТ, 2018. — 216 с. — ISBN 978-5-907052-18-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157323">https://e.lanbook.com/book/157323</a>	Новосибирск СГУГиТ, 2018	ЭБС
Л1.2	Цветков В.Я.	Основы геоинформатики: учебник для ВО / В.О. Цветков. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.-188 с. : ил. - (учебник для вызов. Специальная литература). - Текст: непосредственный ISBN 978-5-8114-4879-1	Санкт-Петербург: Лань, 2020	ЭБС
Л.1.3	Комиссаров А.В., Чермошенцев А.Ю.	прикладная фотограмметрия и лазерное сканирование: учебник [текст] / А.В. Комиссаров, А.Ю. Чермошенцев. - Новосибирск: СГУГиТ, 2018. - 216 с. ISBN 978-5-907052-18-5	Новосибирск: СГУГиТ, 2018	ЭБС
<b>6.1.2Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Количество</b>
Л.2.1	Комиссаров, А.В.	Лазерное сканирование и трехмерное моделирование: учеб.-метод.пособие [Текст]/ А.В. Комиссаров.- Новосибирск: СГУГиТ, 2020.-58 с.: ил. ISBN 978-5-907052-90-1	Новосибирск: СГУГиТ, 2020	ЭБС
Л.2.2	Кудрявцева Т.Л., Чепцова А.А.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 21.03.02 землеустройство и кадастры ФГБОУ ВО Приморская ГСХА/ ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. Т.Л. Кудрявцева, А.А. Чепцова. - Уссурийск, 2015.-100 с.	ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; Уссурийск, 2015	ЭБС
Л.2.3	Измestьев А.Г.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / А.Г. Измestьев; КузГТУ. - Кемерово, 2017.- 119 с. ISBN 978-5-906888-77-8	КузГТУ. - Кемерово, 2017	ЭБС
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Количество</b>
Л.3.1	Дунаев, А. И.	Обработка материалов измерений при производстве геодезических съёмок: учебно-методическое пособие / А. И. Дунаев. - Брянск: Брянский ГСХА, 2020. – 66 с.	Брянский ГСХА, 2020	ЭБС
Л.3.2	Дунаев А.И., Аксёнов Я.А	Курс лекций по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» : электронная версия учеб. пособия для студентов очного и з/о напр. 120700 Землеустройство и кадастры / Дунаев А. И. , Аксёнов Я. А. <a href="http://www.bgsha.com/ru/education/library/i_cat/?chi1=1&amp;search_string=&amp;sh=&amp;aut">http://www.bgsha.com/ru/education/library/i_cat/?chi1=1&amp;search_string=&amp;sh=&amp;aut</a>	- Брянск :БГАУ, 2015.	ЭБС

## **6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации  
<http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

## **6.3. Перечень программного обеспечения**

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.



ОС Windows 10 (подписка MicrosoftImaginePremium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Officestd 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

Офисный пакет MSOfficestd 2016 (Договор Тг000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geekSoftwareGmbH). Свободно распространяемое ПО.

FoxitReader (Просмотр документов, бесплатная версия, FoxitSoftwareInc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная аудитория для проведения учебных и групповых занятий – 406 лаборатория информационных технологий в природообустройстве и землеустройстве.

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя; 5 рабочих мест с программным обеспечением, с выходом в локальную сеть и интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Характеристика лаборатории:

- а) ArcGIS 10.2 Лицензионный договор 28/1/3 от 28.10.2013;
- б) CREDO III (геодезия, землеустройство и кадастры). Договор 485/12 от 05.09.2012 Российское ПО;
- в) Наш Сад 10. Контракт №ССГ\_БР-542 от 04.10.2017. Российское ПО;
- г) виртуальная лаборатория LabWorks. 2009г;

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 212 лаборатория геодезии, инженерной гидрологии и регулирования стока

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя; проектор Nec ME382U, персональный компьютер.

Характеристика лаборатории:

Лаборатория оснащена, учебно-наглядными пособиями, типовыми проектами грунтовых плотин, типовыми проектами водосбросов, геодезическими приборами и принадлежностями к ним:

- а) дальномер Disto A5;
- б) нивелир 2НЗЛ (3шт);
- в) нивелир LP30AC – 32Т Лазерный;

- г) нивелир SDL 50-33 цифровой;
- д) планиметр PLANIX – 5 (5 шт);
- е) планиметр механический полярного типа ПП;
- ж) теодолит VEGA ТЕО – 20 электронный;
- з) теодолит VEGA ТЕО -5 электронный;
- и) теодолит 2Т-30; (2 шт);
- к) теодолит 2Т-5К; (7 шт);
- л) тахеометр СХ-106, поверен
- м) буссоль СР7;
- н) кипрегель;
- о) нивелирная рейка VEGA TS4М телескопическая с уровнем
- п) веха SK 102/2V визирная;
- р) вертушка
- с) курвиметр КУ-А(4 шт);
- т) анемометр М-92

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными

особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easyspeak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине:

*«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»*

Направление подготовки: 21.03.02 - «Землеустройство и кадастры»

Профиль: Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 21.03.02 - «Землеустройство и кадастры»

Профиль подготовки: геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров

Дисциплина: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

Форма промежуточной аттестации: зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
<b>ПКС-4:</b> Способен к описанию местоположения и установления на местности границ объектов землеустройства	<b>ПКС-4.2:</b> Способен выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства, проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений, применять информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве.	<b>Знать:</b> Теоретические основы производства геодезической фотосъёмки для получения фотосхем и фотопланов и дистанционного зондирования поверхности земли. <b>Уметь:</b> Формировать заказ на специализированные аэрофотосъёмки с использованием современной цифровой фотографической съёмочной аппаратуры и выполнять специальные виды дешифрования снимаемых изображений. <b>Владеть:</b> Навыками использования материалов как наземных, так и различных аэрофотосъёмок в целях получения картографических материалов для сферы землеустройства.

### 2.2 Процесс формирования компетенций по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

№ раз дела	Наименование разделов	ПКС-4.2		
		З.1	У.1	Н.1
1	Общие сведения о прикладной фотограмметрии	+	+	+
2	Основы теории кадрового фотоснимка	+	+	+
3	Аэрофотосъёмка	+	+	+
4	Дистанционное зондирование поверхности Земли	+	+	+

Сокращения: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

## 2.3 Структура компетенций по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»

<b>ПКС-4:</b> Способен к описанию местоположения и установления на местности границ объектов землеустройства					
<b>ПКС-4.2:</b> Способен выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства, проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений, применять информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве.					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Теоретические основы производства геодезической фотосъемки для получения фотосхем и фотопланов и дистанционного зондирования поверхности земли.	лекции разделов №1.1-4.2	Формировать заказ на специализированные аэрофотосъемки с использованием современной цифровой фотографической съёмочной аппаратуры и выполнять специальные виды дешифрирования снимаемых изображений.	самостоятельная работа разделов № 1.4; 2.4; 3.6; 4.4  практические работы разделов № 1.3; 2.3; 3.4; 3.5	Навыками использования материалов как наземных, так и различных аэрофотосъёмок в целях получения картографических материалов для сферы землеустройства	самостоятельная работа разделов №1.4; 2.4; 3.6; 4.4

## 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### 3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

*Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)		Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное ср-во
1	Общие сведения о прикладной фотограмметрии	1.1	Общие сведения о фотограмметрии и ДЗ	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 1,3,4, 8
	--/--/--	1.2	Методы фотограмметрии и съёмочные системы	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 2, 5...7
	--/--/--	1.3	Основные критерии и классификация съёмочных систем	ПКС-4.2	Вопрос на зачете -1....8

	--/--/--	1.4	-- //-- // --	ПКС-4.2	Вопрос на зачете – 1...8
2	Основы теории кадрового фотоснимка	2.1	Теория одиночного и пары аэрофотоснимков	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 9...11
	--/--/--	2.2	Основы теории наземного фототеодолитного снимка	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 10, 13,14, 31...33
	--/--/--	2.3	Геометрический анализ аэрофотоснимка	ПКС-4.2	Вопрос на зачете -10, 13,14, 31...33
	--/--/--	2.4	-- //-- // --	ПКС-4.2	Вопрос на зачете -10, 13,14, 31...33
3	Аэрофотосъемка	3.1	Общие сведения и производство аэрофотосъемки. Аэрокосмическая съемка	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 17...22, 30, 36, 39...41
	--/--/--	3.2	Технические средства и показатели аэрофотосъемки. Производство аэрофотосъемки	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 20...22, 30
	--/--/--	3.3	Определение технических и технологических параметров аэрофотосъемки	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 36, 39...41
	--/--/--	3.4	-- //-- // --	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 36, 39...41
	--/--/--	3.5	Обработка съёмочных фотографических материалов и получение фотопланов	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 21
	--/--/--	3.6	Дешифрирование аэрофотоснимков	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 27...29
	--/--/--	3.7	Изготовление фотосхем и фотопланов	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 23...26, 34,35, 37,38, 40
	--/--/--	3.8	Выбор параметров аэрофотосъемки и технологической схемы изготовления плана для землеустроительных целей	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 18, 20, 21, 30
	--/--/--	3.9	-- //-- // --	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 18, 20, 21, 30
4	Дистанционное зондирование поверхности Земли	4.1	Дистанционное зондирование при картографировании и создании геоинформационных систем	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 37...39

--/--/--	4.2	Геоботаническое дешифрирование аэро- и космических снимков	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 27...29
--/--/--	4.3	-- //-- // --	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 27...29
--/--/--	4.4	Мониторинг земель дистанционными методами	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 23...26, 34,35, 37,38, 40
--/--/--	4.5	Использование материалов аэросъемки при создании геоинформационных систем	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 39...41
--/--/--	4.6	-- //-- // --	ПКС-4.2	Вопрос на зачете - 39...41

**Вопросы к зачету по дисциплине:  
«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

1. Исторические аспекты развития фотограмметрии. Становление и внедрение аэрокосмических методов.
2. Методы и задачи фотограмметрии.
3. Прикладные виды фотограмметрии.
4. Топографическая фотограмметрия.
5. Аэро- и космические съемочные системы.
6. Основные критерии качества съемочных систем.
7. Нефотографические съемочные системы.
8. Роль атмосферы и состояния земной поверхности при проведении аэросъемки.
9. Основы теории одиночного снимка.
10. Основные элементы и параметры центральной фотопроекции.
11. Стереоскопический эффект пары снимков.
12. Основы стереоскопической аэрофотосъемки.
13. Влияние угла наклона снимка, рельефа местности и др. факторов на геометрические свойства снимков.
14. Искажения снимков, методы их определения и учета.
15. Определение превышений точек местности по паре снимков.
16. Измерительные стереоприборы.
17. Виды аэрофотосъемки.
18. Технологические этапы производства аэрофотосъемки.
19. Съемочные фотоаппаратура и материалы аэрофотосъемки.
20. Технические средства аэрофотосъемки: аппаратура и носители аппаратуры.
21. Технические параметры съемок, оценка качества аэрофотосъемки.
22. Особые условия съемки городских территорий.
23. Назначение и методы трансформирования кадровых снимков.
24. Цифровое трансформирование снимков в ортогональную проекцию и в проекцию карты.



25. Преобразование фотоснимков в картографические материалы: фотосхемы, стереофотосхемы и их назначение.
26. Плано-высотная привязка аэрофотоснимков.
27. Основы дешифрирования материалов аэрофотоснимков, дешифровочные признаки объектов и явлений.
28. Приборы для дешифрирования аэрофотоснимков.
29. Дешифрирование аэрофотоснимков при изготовлении планов и карт в сфере землеустройства.
30. Приборы и оборудование для производства стереофотосъемки.
31. Приборы и производство наземной фотограмметрической съемки.
32. Трехмерные лазерные сканеры и их применение в наземной фотограмметрии.
33. Применение методов наземной фотограмметрии в топографии, промышленности, архитектуре и строительстве.
34. Способы изготовления фотосхем и их метрические свойства.
35. Фотопланы: контурные, топографические.
36. Классификация аэрокосмических сканерных съёмочных систем.
37. Методы фотограмметрической обработки одиночных и стереопар сканерных снимков.
38. Особенности цифрового трансформирования сканерных снимков.
39. Первичные и вторичные информационные модели и их использование в землеустройстве.
40. Типовые компьютерные технологии обработки снимков и получения фотопланов.
41. Дистанционное зондирование при исследовании и мониторинге земель.

### **Критерии оценки компетенций**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине *«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»* проводится в соответствии с Уставом Университета, положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО.

Промежуточная аттестация по дисциплине *«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»* проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 6 семестре для очного обучения и на 3 курсе заочного обучения в форме зачета.

Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине:

- выполнения всех практических заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется:

- ответом на зачете;
- результатами тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических занятиях.

### **Оценивание студента на зачете по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Знания, умения, навыки студента на зачёте по дисциплине *«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»* оцениваются оценками: *«зачтено»*, *«не зачтено»*.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по бально-рейтинговой системе дисциплины «**Фотограмметрия и дистанционное зондирование**» складывается из суммирования оценок:

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц.тестир} + \text{Оц.зачёт}$$

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оц.активности} = \frac{\text{Пр.активн.},}{\text{Пр.общее}} * 10 \quad (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;  
*Пр.активн.* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;  
*Пр.общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 \quad (2)$$

Где *Оц.тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование, равен 10.

Оценивание студента на зачете

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«зачтено»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает на зачете, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.

	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«не зачтено»	6	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
	3	- Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи
	0	- Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц.тестир} + \text{Оц.зачёт}$$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 35.

Зачтено – 35 - 17 баллов, не зачтено – 16 - 0 баллов.

**Тесты**  
**для текущего контроля**  
**по дисциплине: «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**  
**Профиль подготовки бакалавриата: геодезическое обеспечение земле-**  
**устройства и кадастров**

1. Что такое фотограмметрия?

- наука, изучающая способы определения форм, размеров, пространственного положения и степени изменения во времени различных объектов, по результатам измерений их фотографических изображений.

- фотопланы, составленные по материалам новой аэросъемки;

- наука о географических картах, о методах их создания и использования; научная дисциплина, изучающая методы изображения географических и геометрических элементов местности на основе съёмочных работ (наземных, с воздуха или из космоса) и создания на их основе топографических карт и планов;

- наука, изучающая форму и гравитационное поле Земли, планет солнечной системы, методы и способы определения положения точек в принятой системе координат и занимающаяся точными измерениями на местности, необходимыми для создания карт и планов земной поверхности, решения разнообразных задач народного хозяйства и обороны страны;

2. Аэрофототопографическая съемка является основным видом при топографическом картировании в масштабах от ... до ...

- от 1: 100 00 до 1: 500;

- от 1: 100 000 до 1: 500.

- от 1: 1000 до 1: 500;

- от 1: 1 000 000 до 1: 500;

- от 1: 100 00 до 1: 5000.

3. Где выполнялись первые опытные работы по фототопографической съемке?

- Россия.

- США;

- Франция;

- Китай;

- Англия.

4. В каком году выполнялись первые опытные работы по фототопографической съемке?

- 1875;

- 1855;

- 1897.

- 1900;

- 1956.

5. В каком году получили первые фотографии с аэростатов?

- 1897;
- 1801;
- 1858.
- 1900;
- 1956.

6. Как классифицируют фотографические материалы (фотоматериалы):

- по цвету;
- по производству;
- по назначению, по цвету;
- по качеству;
- по назначению, по цвету, по строению.

7. Что такое сенситометрия?

- фотопланы, составленные по материалам новой аэросъемки;
- наука о географических картах, о методах их создания и использования;
- наука, изучающая способы определения форм, размеров, пространственного положения и степени изменения во времени различных объектов, по результатам измерений их фотографических изображений;
  - раздел фотографической науки, посвященный учению об измерении фотографических свойств светочувствительных слоев.
  - наука, изучающая форму и гравитационное поле Земли, планет солнечной системы;

8. Сколько миллиметров должна быть при создании карт равнинных и всхолмленных районов с уклонами до 6°;

- 8мм;
- 0,5мм.
- 0,7мм;
- 5мм;
- 01мм.

9. Какая фирма выпускала серию приборов Планимат механического типа 1 класса точности.

- Оптон.
- Самсунг;
- GALILEO;
- Нисгра;
- Kern и Wild .

10. Какая компания является мировым лидером в разработке программного обеспечения для работы с данными дистанционного зондирования (в основном речь идет об информации, получаемой со спутников)?

- I Systems;
- MATRA;
- ADAM Technology
- UNIX;
- ERDAS.

11. При производстве сенсоров применяются технологии:

- ПЗС (CCD) и КМОП (CMOS).
- Fairchild;
- Bell и RCA;
- RC-30;
- UAG-S.

12. Для чего служит аэрофотоустановка (АФУ)?

- для определения в полёте интервала воздушного фотографирования;
- для крепления АФА к носителю съёмочной аппаратуры.
- для дистанционного управления работой фотокамеры;
- для получения цветных аэроснимков;
- для определения высот точек фотографирования относительно земной поверхности;

13. Для чего служит радиовысотомер (РВ)?

- для определения высот точек фотографирования относительно земной поверхности
- для крепления АФА к носителю съёмочной аппаратуры;
- для дистанционного управления работой фотокамеры;
- для получения цветных аэроснимков;
- для определения в полёте интервала воздушного фотографирования.

14. С какого года в АФА начала применяться цифровая электроника?

- 1980;
- 1800;
- 1899;
- 1970;
- 1995.

15. Что такое стереопара?

- Два снимка, на которых изображился один и тот же объект;
- Объёмное изображение на стереоскопической модели;
- Специальное соотношение масштабов;
- Возникновение обратного стереоэффекта.

16. Кто предложил способ мнимой марки?

- К. Пульфрих;
- Е. Девил;
- Ф. Штольц.

17. Когда определяют элементы внутреннего ориентирования фотокамеры?

- В процессе восстановления связки проектирующих лучей;
- В процессе калибровки фотокамеры;
- При определении параметров дисторсии фотокамеры;
- При построении цифрового изображения.

18. Являются ли координаты центра проекции в системе координат элементами внешнего ориентирования снимка?

- Да;
- Нет.

19. В результате чего могут быть определены элементы внешнего ориентирования ?

- В результате фотограмметрической обработки снимков;
- В результате наложения и взаимного перекрытия снимков;
- В результате фотограмметрической обработки снимков по опорным точкам.

20. Основные источники искажения:

- Деформация фотоматериала;
- Неисправность фотокамеры;
- Инструментальные погрешности в работе сканера;
- Зависимость от сетки крестов.