

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**«Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Направление подготовки:

**21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Профиль:

**Городской кадастр**

Квалификация

*бакалавр*

Форма обучения

*очная*

**Институт: Архитектурно-строительный**

**Кафедра: Городского кадастра и инженерных изысканий**

Белгород – 2015

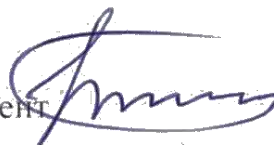
Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Минобрнауки России от 1 октября 2015 г. № 1084, введённого в действие в 2015 году.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введённого в действие в 2015 году.

Составитель (составители):

доцент




(И.П.Былин)

(ученая степень и звание, подпись)

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
городского кадастра и инженерных изысканий

---

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А.С.Черныш)

« 6 » 11 201 5 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 6 » 11 201 5 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (А.С.Черныш)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 19 » 11 201 5 г., протокол № 4

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных и сетевых технологий	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> способы дистанционного получения информации для землеустройства и кадастра <b>Уметь:</b> пользоваться первичными информационными моделями для анализа и систематизации данных об объектах недвижимости <b>Владеть:</b> возможностью оперативного обновления баз данных на основе дешифрирования материалов аэро- и космических съемок
<b>Профессиональные</b>			
2	ПК-5	Способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> возможности и особенности материалов аэро- и космических съемок и области их использования в землеустройстве и кадастрах. <b>Уметь:</b> дешифрировать аэроснимки и применять полученную при этом информацию в различных задачах при составлении кадастровых карт и планов. <b>Владеть:</b> основными методами обработки результатов воздушного и космического фотографирования на основе современных программных комплексов и методов цифровой фотограмметрии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Геодезия
2	Картография

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Основы кадастра городских земель
2	Основы градостроительства и планировка населённых мест

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	84	84
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Схема получения видеoinформации при аэро- и космической съёмке.</b>					
	Аэро- и космические съёмочные системы и их классификация. Кадровые аэрофотоаппараты и источники погрешностей фотоснимков. Нефотографические съёмочные системы.	1,5	-	2	14
<b>2. Одиночный аэроснимок.</b>					
	Снимок как центральная проекция. Элементы центральной проекции. Масштаб снимка. Раздельное и совместное влияние рельефа местности и угла наклона снимка на его геометрические свойства. Фотосхемы и их назначение. Способы изготовления фотосхем.	1,5	-	4	12
<b>3. Производство аэрофотосъёмки</b>					
	Технические показатели и схемы аэрофотосъёмки. Оценка качества результатов съёмки. Особые условия проведения АФС в городских условиях.	3	-	6	12
<b>4. Пара снимков.</b>					

	Стереозффект и стереоскопическая съёмка. Способы наблюдения стереозффекта. Поперечный и продольный параллаксы точек снимка. Определение превышений точек местности по паре аэрофотоснимков.	3	-	6	12
<b>5. Математическая основа связи изображения аэрофотоснимка с объектом съёмки</b>					
	Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы ориентирования снимка. Аналитическое трансформирование изображения. Прямая и обратная фотограмметрические засечки. Технология цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка. Планово-высотная привязка аэрофотоснимков.	2	-	4	12
<b>6. Общие принципы семантического анализа аэро- и космической съёмки</b>					
	Классификация дешифрирования. Материалы, используемые при визуальном дешифрировании. Дешифровочные признаки объектов и генерализация изображения. Дешифрирование снимков поселений для целей кадастра и инвентаризации недвижимости.	4	-	8	12
<b>7. Дистанционное зондирование при создании геоинформационных систем.</b>					
	Общие вопросы технологии мониторинга. Экологический мониторинг земель.	2	-	4	10
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>84</b>

## 4.2 Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены.

## 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №6				
1	Схема получения видеоинформации при аэро- и космической съёмке	Ознакомление с устройством универсальной метрической камеры УМК10/16318	2	20
2	Одиночный аэроснимок	Центральная проекция и её элементы. Влияние наклона снимков на изменение масштаба, площадей и направлений. Расчет размеров зон с допустимыми искажениями.	4	18
3	Производство аэрофотосъёмки	Определение технических показателей реальных аэрофотоснимков. Расчёт параметров площадной аэрофотосъёмки по заданному масштабу и фокусному расстоянию камеры.	6	18
4	Пара снимков	Основы получения трёхмерной информации об объекте наблюдения. Острота стереоскопического зрения. Способы стереоскопического наблюдения. Работа со стереоскопом.	6	18
5	Математическая основа связи	Элементы внутреннего ориентирования аэроснимка и их определение. Внешнее	4	18

	изображения аэроснимка с объектом съёмки	ориентирование аэроснимка. Виды трансформирования изображения. Формулы связи координат точек снимка и местности. Цифровые модели рельефа.		
6	Общие принципы семантического анализа аэро- и космической съёмки	Дешифровочные признаки. Работа с контактными отпечатками. Технические средства визуального дешифрирования. Определение положения построек на дешифрируемых снимках при инвентаризации земель.	8	18
7	Дистанционное зондирование при создании геоинформационных систем.	Компоненты ГИС. Космическая, авиационная подсистемы и подсистема наземных работ. Основные процессы мониторинга земель.	4	18
ИТОГО:			34	84

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Схема получения видеоинформации при аэро- и космической съёмке	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие съёмочной системы.</li> <li>2. Условия размещения съёмочных систем.</li> <li>3. Виды представления съёмочной информации.</li> <li>4. Активные и пассивные съёмки земли.</li> <li>5. Преимущества аэро- и космических съёмки перед наземными.</li> <li>6. Приёмники излучения в съёмочных системах.</li> <li>7. Критерии качества фиксации изображения.</li> <li>8. Особенности фотографической регистрации электромагнитного излучения</li> <li>9. Устройство кадровых аэрофотоаппаратов (принципиальная схема).</li> </ol>
2	Одиночный аэроснимок	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характерные точки и линии центральной проекции.</li> <li>2. Зависимость масштаба от высоты фотографирования и фокусного расстояния аэрофотоаппарата.</li> <li>3. Зависимость смещения точек на снимке от величины угла наклона и фокусного расстояния.</li> <li>4. Влияние рельефа на величину смещения изображения точек снимка.</li> <li>5. Возможности увеличенных снимков.</li> <li>6. Фотосхемы, их достоинства и возможности.</li> </ol>
3	Производство аэрофотосъёмки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды носителей съёмочной аппаратуры.</li> <li>2. Этапы комплекса аэросъёмочных работ.</li> <li>3. Классификация фотосъёмки в зависимости от: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) масштабов;</li> <li>б) углов наклона;</li> </ol> </li> </ol>

		<p>в) количества и расположения снимков.</p> <p>4. Продольные и поперечные перекрытия.</p> <p>5. Критерии оценки качества материалов аэрофотосъёмки.</p> <p>6. Особые условия аэрофотосъёмки в городских условиях.</p> <p>7. Особенности получения космических снимков.</p>
4	Пара снимков	<p>1. Условия объёмного восприятия изображения местности.</p> <p>2. Острота стереоскопического зрения.</p> <p>3. Способы наблюдения стереоэффекта.</p> <p>4. Продольный и поперечный параллакс точек снимка.</p> <p>5. Зависимость разницы продольных параллаксов двух точек на идеальной стереопаре от из превышения на местности.</p> <p>6. Возможности получения стереопортрета любительской камерой.</p>
5	Математическая основа связи изображения аэроснимка с объектом съёмки	<p>1. Элементы ориентирования одиночного снимка.</p> <p>2. Трансформирование фотоизображения.</p> <p>3. Аналитическое трансформирование.</p> <p>4. Уравнения коллинеарности (формулы связи точек снимка и местности).</p> <p>5. Условия однозначного решения прямой и фотограмметрической засечки.</p> <p>6. Сущность цифровой модели рельефа (ЦМР).</p> <p>7. Использование интерполяции высот в регулярных ЦМР.</p> <p>8. Основные этапы цифровой обработки одиночного снимка.</p> <p>9. Элементы взаимного ориентирования пары снимков.</p> <p>10. Элементы внешнего ориентирования стереопары.</p> <p>11. Прямая фотограмметрическая засечка по паре снимков.</p> <p>12. Планово-высотная привязка аэрофотоснимков.</p> <p>13. Способы пространственной аналитической фототриангуляции.</p>
6	Общие принципы семантического анализа аэро- и космической съёмки	<p>1. Основная задача дешифрирования и суть её решения.</p> <p>2. Дешифровочные признаки: прямые и косвенные.</p> <p>3. Картографическая генерализация.</p> <p>4. Технические средства дешифрирования.</p> <p>5. Определение положения построек на снимках при инвентаризации земель.</p> <p>6. Цели кадастрового дешифрирования.</p> <p>7. Требования к содержанию кадастровых карт.</p> <p>8. Объекты дешифрирования при создании карт земель масштабов 1:10000, 1:25000.</p> <p>9. Дешифрирование земельных участков поселений для целей кадастра и инвентаризации недвижимости.</p> <p>10. Выбор целесообразных условий аэросъёмки для дешифровочных работ.</p>
7	Дистанционное зондирование при создании геоинформационных систем.	<p>1. Почвенное дешифрирование при создании крупномасштабных почвенных карт.</p> <p>2. Почвообразующие факторы, являющиеся элементами местности.</p> <p>3. Дистанционное изучение посевов.</p> <p>4. ГИС как модель пространственного размещения объектов местности.</p> <p>5. Основные компоненты ГИС.</p> <p>6. Характеристика подсистем мониторинга земель.</p>

## **5.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

Не предусмотрены.

## **5.3 Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Учебным планом предусмотрено выполнение студентами индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

Темы ИДЗ:

- *Фотограмметрический способ сбора информации для ГИС.*
- *Создание кадастрового плана методом цифровой фотограмметрии.*

## **5.4 Перечень контрольных работ**

Не предусмотрены.

# **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

## **6.1 Перечень основной литературы**

1. Обиралов А.И., Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.: КолосС, 2006. - 334 с.

## **6.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Назаров А.С. Фотограмметрия: пособие для студентов ВУЗов / А.С. Назаров – 2-е изд. перераб. и доп. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 400 с. : ил. ISBN 978-985-536-074-3.
2. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы в географических исследованиях. – М.: Недра, 1987.
3. Буров М.И., Краснопевцев Б.В., Михайлов А.П. Практикум по фотограмметрии. – М.: Недра, 1987.
4. Инструкция по дешифрированию аэроснимков и фотопланов в масштабах 1:10000 и 1:25000 для целей землеустройства, государственного учёта земель и земельного кадастра. – М.: ВИСХАГИ, 1978.

## **6.3 Перечень интернет ресурсов**

1. [www.mapinfo.com](http://www.mapinfo.com) - географическая информационная система (ГИС);
2. [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru) - "ДАТА+" Геоинформационные системы;
3. [objectland.ru](http://objectland.ru) - Официальный сайт геоинформационной системы (ГИС) ObjectLand.

# **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Для материально-технического обеспечения дисциплины Фотограмметрия и дистанционное зондирование используется компьютерный класс и ноутбук с мультимедийным оборудованием, отпечатки чёрно-белых аэрофотоснимков, зеркально-линзовые стереоскопы.

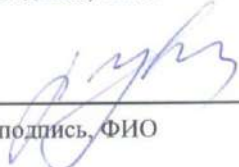


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «17» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.С. Черныш  
подпись, ФИО

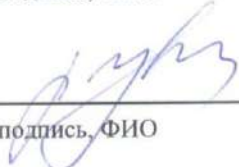
Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В. А. Уваров  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 16 заседания кафедры от «16» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.С. Черныш  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В. А. Уваров  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «29» 05 2018 г.


Заведующий кафедрой  А.С. Черныш  
подпись, ФИО

Директор института  В.В. Перцев  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № **12** заседания кафедры от «**14**» **июня** 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.С. Черныш)

подпись, ФИО

**Директор института**




(В.В. Перцев)

подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «28» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.С. Черныш)

подпись, ФИО

Директор института



(В.В. Перцев)

подпись, ФИО

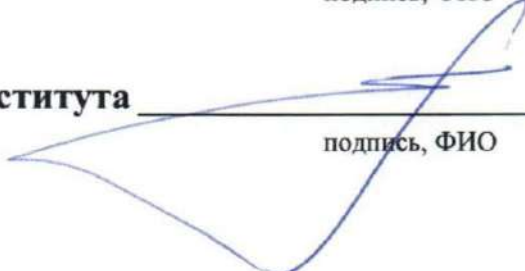
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  А.С. Черныш  
подпись, ФИО

Директор института  В.В. Перцев  
подпись, ФИО

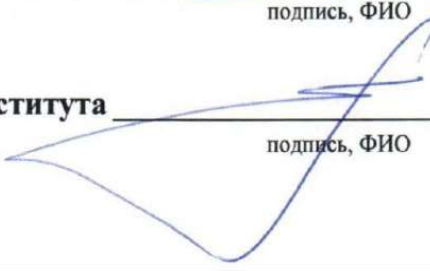
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «17» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой  А.С. Черныш  
подпись, ФИО

Директор института  В.В. Перцев  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### **Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование»**

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» у студентов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастр» изучается в течение одного семестра.

Реализация программы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» предусматривает использование разнообразных форм и методов самостоятельной работы студентов, основанных на принципах развивающего образования и создания специальной образовательной среды.

Изучение дисциплины предусматривает прослушивание студентами лекционного курса, проведение практических занятий в соответствии с учебным планом, устный опрос на понимание каждого раздела в составе модулей дисциплины, консультации, а так же самостоятельную работу по изучению научной и технической литературы.

Для подготовки к лекционным занятиям, где раскрываются основные теоретические положения дисциплины, студенты должны готовить конкретные проблемные ситуации, требующие специфических подходов и решений в соответствии с вышеназванным курсом.

На практических занятиях акцент делается на самостоятельной работе студентов по освоению разделов дисциплины, имеющих особую значимость для практической и научно-исследовательской деятельности. В ходе реализации практического блока занятий рассматриваются наиболее важные и актуальные проблемы дисциплины; анализируются, обсуждаются и самостоятельно решаются конкретные задачи, студенты готовят сообщения или доклады на предложенные преподавателем темы, указанные в настоящей программе. В целях выявления знаний у студентов осуществляется обмен вопросами и ответами под контролем преподавателя.

Самостоятельная работа студентов предполагает написание рефератов. Написание реферата (презентации) не является обязательным, так как программой данной учебной дисциплины это не предусмотрено. Тема рефератов является примерной и может обсуждаться с преподавателем. Объем реферата (презентации) 5-10 страниц машинописного текста.

Итоговое испытание представлено экзаменом, который проводится в письменной форме.

Проведение экзамена по вопросам пройденного материала необходимо для выяснения полноты усвоения студентами основных понятий. С этой целью на основании проведенных занятий разрабатываются экзаменационные вопросы. Они составляются с учетом приоритетных, ключевых проблем и аспектов, усвоение которых необходимо при прохождении курса.

Для подготовки к экзамену студенты могут воспользоваться помимо основной и дополнительной литературы пособиями и справочным материалом, которые имеются в библиотеке университета.

Продолжительность подготовки к ответу – не более 2-х академических часов.

Продолжительность опроса каждого студента – не более 15 минут.



Во время экзамена на столе, за которым сидит студент, могут находиться листы для записи (черновики), ручка. Использование студентом на экзамене любых средств связи: собственных компьютеров, ноутбуков, смартфонов, коммуникаторов, мобильных телефонов и др. влечет за собой удаление с экзамена с последующим выставлением оценки «неудовлетворительно».

Выход студента из аудитории во время проведения экзамена не допускается. Результаты сдачи экзамена объявляются в тот же день.