

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 29.06.2025 16:18:01  
Уникальный идентификатор:  
cba47a2f4b9180af74657b514c4938c4a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА**  
**имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ, ИНЖЕНЕРИИ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**  
**КАФЕДРА ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ**

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зам. директора по учебной  
работе

Т.Н. Пимкина

« 20 » мая 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.20 Фотограмметрия и дистанционное зондирование**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность: «Землеустройство»

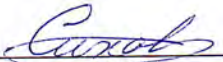
Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2025

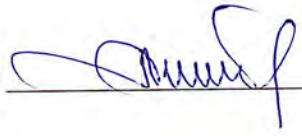
Калуга, 2025

Разработчик:  Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х.н., доцент кафедры «Землеустройства и кадастров» Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

« 19 » 05 2025 г.

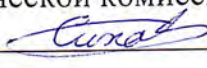
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Землеустройства и кадастров» протокол № 8 от « 20 » 05 2025 г.

Зав. кафедрой  Слипец А.А. к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 05 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки  Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 05 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой  Слипец А.А., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 05 2025 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ  доцент Окунева О.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ .....</b>                                                                                                                                               | <b>5</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                              | <b>6</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>                                                                                                                   | <b>6</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО<br/>ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ<br/>РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                                                     | <b>10</b> |
| 4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ<br>РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....                                                                                       | 10        |
| 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                                                      | 11        |
| 4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....                                                                                                                              | 13        |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>                                                                                                                            | <b>20</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ<br/>АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                            | <b>20</b> |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,<br>НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И<br>(ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....                           | 20        |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ<br>УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....                                                                        | 24        |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                       | <b>24</b> |
| 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                                        | 24        |
| 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....                                                                                                                                  | 24        |
| 7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ<br>МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....                                                                                       | 25        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-<br/>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ<br/>ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>                           | <b>25</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ<br/>СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....</b>                                                          | <b>25</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,<br/>НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО<br/>ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>                        | <b>25</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                                       | <b>26</b> |
| ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....                                                                                                                      | 27        |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО<br/>ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>                                                                   | <b>27</b> |

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.20 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для подготовки  
бакалавра по направлению подготовки бакалавров  
21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

**Целью освоения дисциплины:** получение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области фотограмметрии и дистанционного зондирования с целью их дальнейшего применения в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки бакалавров 21.03.02 «Землеустройство и кадастры». Данная дисциплина имеет практико-ориентированную направленность.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Универсальные (УК)*

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- УК-1.3 - Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

*Общепрофессиональные (ОПК):*

ОПК-2 - Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

- ОПК-2.2 - Демонстрирует навыки выполнения основных видов проектных, изыскательских и исследовательских работ в землеустройстве и кадастрах.

ОПК-4 - Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

- ОПК-4.2 - Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и методы дистанционного зондирования земли.

ОПК-6 - Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ

- ОПК-6.2- Владеет методиками поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных.

**Краткое содержание дисциплины.** В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются пять тесно связанных друг с другом разделов (раскрывающиеся соответствующими темами):

1. Аэро- и космические съемки земли. (Основы аэро - и космических съемок, Основы фотографии, Глобальные системы позиционирования);

2. Первичные информационные модели и оценка возможностей использования их в землеустройстве, земельном и городском кадастре. (Особенности дешифрирования снимков с использованием стереоскопов, Общие

принципы семантического анализа аэро- и космических снимков);

3. Вторичные информационные модели и оценка возможностей использования их в землеустройстве, земельном и городском кадастре (Увеличенные и приведённые аэро- и космические фотоснимки, Фотоплан. Фотокарта. Ортофотоплан, Понятие о корректировке планово-картографического материала. Виды корректировки);

4. Дешифрование материалов аэро- и космических съёмок (Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков, Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов)

5. Использование материалов аэро- и космических съёмок для целей сельского хозяйства, кадастра и мониторинга земель, экологии (Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков, Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем, Мониторинг земель дистанционными методами).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетных единицы (72 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области дистанционного зондирования и фотограмметрии, для создания планов и карт, используемых при землеустроительных и кадастровых работах, информационного обеспечения мониторинга земель, физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрирования снимков.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: геодезия, эколого-хозяйственная оценка территорий, картография.

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Кадастр недвижимости и мониторинг земель», «Геоинформационное картографирование», «Землеустроительное проектирование», «Планирование использования земель», «Региональное землеустройство» и др.

Рабочая программа дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                            | Индикаторы компетенций                                                                                                                                        | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      |
|-------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                 |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               | знать                                                                                                             | уметь                                                                                                                                                      | владеть                                                                                                                                                                              |
| 1.    | УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.                  | УК- 1.3 – Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач. | метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами; | выполнять специальные виды дешифрирования; выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации; | терминологией, принятой в дистанционном зондировании; способностью ориентироваться в специальной литературе                                                                          |
| 2.    | ОПК-2           | Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-2.2 – Демонстрирует навыки выполнения основных видов проектных, изыскательских и исследовательских работ в землеустройстве и кадастрах                    | изучение технологий дешифрирования снимков для целей создания кадастровых планов;                                 | применять методы построения цифровых моделей местности с использованием компьютерной техники при выполнении кадастровых работ;                             | способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории в схемах землеустройства и территориального планирования; |
| 3     | ОПК-4           | Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять                                                                            | ОПК 4.2 - Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные                                                                             | технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт                              | навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмки при мониторинге                                                                     | навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других                                                                                                                   |

|   |       |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |       | полученные результаты применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств                                                              | технологии и методы дистанционного зондирования земли                                                                                | для целей городского кадастра;                                                                                                                                                                        | земель и недвижимости                                                        | картографических материалов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 | ОПК-6 | Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ | ОПК – 6.2 - Владеет методиками поиска, систематизации, анализа, обработки и хранения информации из различных источников и баз данных | -перспективные направления получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды; | современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ | навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах; теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок для выполнения конкретных работ. навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмок при мониторинге земель и недвижимости. |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2а и 2б.

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                        | Трудоёмкость |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | час.         | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                           |              | № 7                 |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                    | <b>72</b>    | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                              | <b>54</b>    | <b>54</b>           |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                  | <b>54</b>    | <b>54</b>           |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                       |              |                     |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                         | <b>18</b>    | 18                  |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                                                                                                                                                                          | <b>36</b>    | 36                  |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                    | <b>18</b>    | 18                  |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | <b>18</b>    | 18                  |
| <i>Подготовка к зачёту</i>                                                                                                                                                                                |              |                     |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                              | Зачёт        |                     |

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                        | Трудоёмкость |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | час.         | В т.ч. по семестрам |
|                                                                                                                                                                                                           |              | №                   |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                    | <b>72</b>    | <b>72</b>           |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                              | <b>12</b>    | <b>12</b>           |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                  | <b>12</b>    | <b>12</b>           |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                       |              |                     |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                         | <b>4</b>     | 4                   |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                                                                                                                                                                          | <b>8</b>     | 8                   |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                    | <b>56</b>    | 56                  |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 56           | 56                  |
| <i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>                                                                                                                                                                     | <b>4</b>     | 4                   |
| Вид промежуточного контроля                                                                                                                                                                               | зачёт        |                     |

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин<br>(укрупнённо)                                                                                | Всего | Аудиторная<br>работа |    | Внеаудиторная<br>работа СР |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------|----|----------------------------|
|                                                                                                                                      |       | Л                    | ПЗ |                            |
| Раздел 1 – «Аэро- и космические съемки земли»                                                                                        | 30    | 7                    | 18 | 5                          |
| Раздел 2 – «Дешифрование материалов аэро- и космических съемок»                                                                      | 25    | 5                    | 12 | 8                          |
| Раздел 3 – «Применение материалов аэро- и космических съемок для целей сельского хозяйства, кадастра и мониторинга земель, экологии» | 17    | 6                    | 6  | 5                          |
| Итого по дисциплине                                                                                                                  | 72    | 18                   | 36 | 18                         |

#### Раздел 1 – «Аэро- и космические съемки земли»

*Тема 1. «Дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия. Введение»*

Дистанционное зондирование территорий. Методы дистанционного зондирования. Активная и пассивная съемки. Активный метод, пассивный метод. Сфера применения дистанционного зондирования. Фотограмметрия. Общие принципы фотограмметрии. Получение изображений для фотограмметрии. Типы данных при производстве фотограмметрических работ. Области применения фотограмметрии. Достоинства фотограмметрии.

*Тема 2. «Основы аэро- и космических съемок»*

Общие сведения об аэро - и космических съемках. Аэро- и космическая фотосъемка. Схема получения и первичной обработки видеоинформации. Современный аэросъемочный комплекс. Снимок. Космический снимок. Носители съемочных систем. Виды изображений. Фотографические снимки. Цифровые записи на электронных носителях. Использование космических снимков. Классификация съемочных систем. Виды съёмок. Видимый и невидимый диапазоны. Понятие о съемке с помощью нефотографических съемочных систем. Физические основы аэро- и космических съемок. Влияние атмосферы. Оптические характеристики элементов ландшафта.

*Тема 3. «Основы фотографии»*

Фотоаппарат. История фотоаппарата. Принципы работы. Устройство фотоаппарата. Основные детали. Дополнительные детали. Фотография. История фотографии. Принцип действия. Классификация фотографий. Плёночная фотография. Цифровая фотография. «Бессеребряная фотография».

*Тема 4. «Глобальные системы позиционирования»*

Глобальные системы позиционирования. Global Positioning Systems (GPS). Термин "GPS технологии" (или ГЛОНАСС/GPS технологии). Характеристики. Технология

спутниковых методов. Схема работы глобальной системы позиционирования. Методы определения координат пользователя СРНС. Абсолютный метод. Относительный метод. Методы GPS измерений. Статические измерения. Кинематические измерения. Программы обработки материалов измерений. Достоинства спутниковых методов позиционирования. Характеристика GPS – аппаратуры.

## Раздел 2 – «Дешифрование материалов аэро- и космических съемок»

*Тема 5. «Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков»*

Дешифрирование - процесс получения семантической информации. Дешифрирование по пяти основным прямым признакам. Дешифрирование по косвенным признакам.

*Тема 6. «Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов»*

Задачи и содержание кадастрового дешифрования снимков. Объекты дешифрования при создании базовых карт земель масштаба 1:10 000 - 1:25000 и их признаки. Требования к качеству рассматриваемого вида дешифрования. Нормы генерализации. Подготовительные работы при дешифровании снимков для создания кадастровых карт. Технология дешифрования и контроль результатов. Дешифрование снимков поселений для целей кадастра и инвентаризации земель. Выбор съемочной системы и условий съемки для выполнения дешифровочных работ при составлении кадастровых карт и планов.

*Тема 7. «Технологические схемы создания цифровых моделей местности»*

Технология создания сельских фотопланов на территории сельских поселений. Технология создания базовых планов состояния и использования земель сельских поселений на основе обработки фрагментов увеличенных снимков. Технологическая схема создания ортофотопланов способом цифровой стереофотограмметрической обработки.

## Раздел 4 – «Применение материалов аэро-, космических и надземных съемок в землеустройстве, формировании базы кадастровых данных в мониторинге»

*Тема 8. «Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков»*

Понятие о машинно-визуальном методе дешифрования. Понятие об автоматизированном методе дешифрования. Краткие сведения о технологии выбора спектральных зон съемки при дистанционном зондировании.

*Тема 9. «Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем»*

Понятие о почвенном картографировании с использованием аэро- и космических снимков. Геоботаническое дешифрование аэро- и космических снимков.

Дистанционные наблюдения за состоянием сельскохозяйственных культур. Дистанционные поиски грунтовых вод. Использование материалов аэро- и космических съемок при создании геоинформационных систем.

*Тема 10. «Мониторинг земель дистанционными методами»*

Характеристика подсистем мониторинга земель дистанционными методами. Общие вопросы технологии мониторинга земель дистанционными методами. Экологический мониторинг земель.

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 36

### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин<br>(укрупнённо)                                                                                       | Всего     | Аудиторная работа |          | Внеаудиторная работа СР |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                                                                             |           | Л                 | ПЗ       |                         |
| <b>Раздел 1 – «Аэро- и космические съемки земли»</b>                                                                                        | 23        | 1                 | 2        | 20                      |
| <b>Раздел 2 – «Дешифрование материалов аэро- и космических съемок»</b>                                                                      | 26        | 2                 | 4        | 20                      |
| <b>Раздел 3 – «Применение материалов аэро- и космических съемок для целей сельского хозяйства, кадастра и мониторинга земель, экологии»</b> | 23        | 1                 | 2        | 20                      |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                                                                                  | <b>72</b> | <b>4</b>          | <b>8</b> | <b>60*</b>              |

\*В том числе подготовка к зачёту (контроль)

### 4.3 Лекции / практические занятия

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

### Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п                                              | Название раздела, темы                                                      | № и название лекций/практических занятий                                     | Формируемые компетенции                 | Вид контрольного мероприятия | кол-во часов |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1                                                  | 2                                                                           | 3                                                                            | 4                                       | 5                            | 6            |
| <b>Раздел 1 - Аэро- и космические съемки земли</b> |                                                                             |                                                                              |                                         |                              | <b>25</b>    |
| 1.                                                 | Тема 1. «Дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия . Введение» | Лекция № 1. Дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия. Введение | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2 | Собеседование, опрос         | 1            |
|                                                    |                                                                             | ПЗ № 2. Оценка качества материала аэрофотосъемки                             | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2            | Защита работы, тестирование  | 4            |

|                                                                 |                                                                                    |                                                                                                         |                                |                             |    |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----|
|                                                                 |                                                                                    | ПЗ № 1. Основы дешифрирования аэрофотоснимков.                                                          | УК-1.3<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2   | Защита работы, тестирование | 4  |
| 2.                                                              | Тема 2. Основы аэро- и космических съёмок                                          | ПЗ №. 3. Изучение характерных дешифровочных признаков основных объектов топографического дешифрирования | УК-1.3<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2   | Защита работы, тестирование | 4  |
|                                                                 |                                                                                    | Лекция № 2. Основы аэро- и космических съёмок                                                           | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2   | Собеседование, опрос        | 2  |
| 3.                                                              | Тема 3. Основы фотографии                                                          | ПЗ № 4. Влияние атмосферы на освещённость земной поверхности при аэрофотосъёмке и фотосъёмке            | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2   | Защита работы, тестирование | 4  |
|                                                                 |                                                                                    | Лекция № 3. Основы фотографии                                                                           | УК-1.3<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2   | Собеседование, опрос        | 2  |
| 4.                                                              | Тема 4. Глобальные системы позиционирования                                        | ПЗ № 5. Знакомство с аэро- и космическими съёмочными системами, материалами нефотограф. съёмок          | ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2  | тестирование                | 2  |
|                                                                 |                                                                                    | Лекция № 4. Глобальные системы позиционирования                                                         | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2   | Собеседование, опрос        | 2  |
| Раздел 2 – «Дешифрование материалов аэро- и космических съёмок» |                                                                                    |                                                                                                         |                                |                             | 17 |
|                                                                 | Тема 5. Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков | ПЗ № 6. Визуальный метод дешифрирования аэро- и космических снимков по прямым и косвенным признакам     | УК-1.3.<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-6.2 | Защита работы, тестирование | 4  |
|                                                                 |                                                                                    | Лекция № 5. Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков                  | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2;  | Собеседование, опрос        | 2  |
|                                                                 | Тема 6. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов            | ПЗ № 7. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов                                 | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2   | Защита работы, тестирование | 4  |
|                                                                 |                                                                                    | Лекция № 6. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов                             | УК-1.3.<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2  | Собеседование, опрос        | 2  |

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                               |                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----|
|                                                                                                                                                 | Тема 7.<br>Технологические<br>схемы создания<br>цифровых<br>моделей<br>местности                                                                              | ПЗ № 8. Технология<br>создания схемы<br>цифровых моделей<br>местности                                                                                         | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2  | Защита<br>работы,<br>тестирование | 4  |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               | Лекция № 7.<br>Технологические схемы<br>создания цифровых<br>моделей местности                                                                                | УК-1.3<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2  | Собеседование,<br>опрос           | 1  |
| Раздел 3 – Применение материалов аэро-, космических и надземных съемок в<br>землеустройстве, формировании базы кадастровых данных в мониторинге |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                               |                                   | 12 |
| 8                                                                                                                                               | Тема 8. Общие<br>сведения о<br>технологии<br>компьютерной<br>интерпретационной<br>обработки снимков                                                           | ПЗ № 9.<br>Автоматизированный<br>метод дешифрирования                                                                                                         | УК-1.3<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2  | Защита работы                     | 2  |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               | Лекция № 8. Общие<br>сведения о технологии<br>компьютерной<br>интерпретационной<br>обработки снимков                                                          | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-6.2  | Собеседование,<br>опрос           | 2  |
| 9                                                                                                                                               | Тема 9.<br>Дистанционное<br>зондирование при<br>обследовании и<br>картографировании<br>почв и<br>растительности и<br>создании<br>геоинформационны<br>х систем | ПЗ № 10.<br>Геоботаническое<br>дешифрирование аэро- и<br>космических снимков                                                                                  | УК-1.3<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2  | Защита работы,<br>тестирование    | 2  |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               | Лекция № 9.<br>Дистанционное<br>зондирование при<br>обследовании и<br>картографировании почв и<br>растительности и<br>создании<br>геоинформационных<br>систем | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2  | Собеседование,<br>опрос           | 2  |
| 10                                                                                                                                              | Тема 10.<br>Мониторинг земель<br>дистанционными<br>методами                                                                                                   | ПЗ № 11. Экологический<br>мониторинг земель                                                                                                                   | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2  | Защита работы                     | 6  |
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                               | Лекция № 10. Мониторинг<br>земель дистанционными<br>методами                                                                                                  | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2; | Собеседование,<br>опрос           | 2  |
| Итого                                                                                                                                           |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |                               |                                   | 54 |

# **ЗОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 46

## **Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия**

| №<br>п/<br>п                                       | Название<br>раздела, темы                                                                | № и название<br>лекций/практических<br>занятий                                                                            | Формируе<br>мые<br>компетенц<br>ии          | Вид<br>контрольного<br>мероприятия | кол-во<br>часов |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| 1                                                  | 2                                                                                        | 3                                                                                                                         | 4                                           | 5                                  | 6               |
| <b>Раздел 1 - Аэро- и космические съемки земли</b> |                                                                                          |                                                                                                                           |                                             |                                    |                 |
| 1.                                                 | Тема 1.<br>«Дистанционное<br>зондирование<br>территорий и<br>фотограмметрия<br>Введение» | Лекция № 1.<br>Дистанционное<br>зондирование территорий<br>и фотограмметрия.<br>Введение                                  | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Собеседование,<br>опрос            | 0,5             |
|                                                    |                                                                                          | ПЗ № 2. Оценка качества<br>материала<br>аэрофотосъемки                                                                    | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы,<br>тестирование     | 1               |
|                                                    |                                                                                          | ПЗ № 1. Основы<br>дешифрирования<br>аэрофотоснимков.                                                                      | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы,<br>тестирование     | 2               |
| 2.                                                 | Тема 2. Основы<br>аэро- и<br>космических<br>съемок                                       | ПЗ №. 3. Изучение<br>характерных<br>дешифровочных<br>признаков основных<br>объектов<br>топографического<br>дешифрирования | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы,<br>тестирование     | 2               |
|                                                    |                                                                                          | Лекция № 2. Основы аэро-<br>и космических съемок                                                                          | УК-1.3.<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-4.2;<br>ОПК-6.2; | Собеседование,<br>опрос            | 0,5             |
| 3.                                                 | Тема 3. Основы<br>фотографии                                                             | ПЗ № 4. Влияние<br>атмосферы на<br>освещённость земной<br>поверхности при<br>аэрофотосъёмке и<br>фотосъёмке               | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы,<br>тестирование     | 2               |
| 4.                                                 | Тема 4.<br>Глобальные<br>системы<br>позиционирован<br>ия                                 | ПЗ № 5. Знакомство с<br>аэро- и космическими<br>съёмочными системами,<br>материалами<br>нефотографических<br>съёмок       | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | тестирование                       | 2               |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                             |                             |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|-----|
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                   | Лекция № 4. Глобальные системы позиционирования                                                                                       | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Собеседование, опрос        | 1   |
| Раздел 2 – «Дешифрование материалов аэро- и космических съемок»                                                                              |                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                             |                             | 12  |
|                                                                                                                                              | Тема 5. Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков                                                | ПЗ № 6. Визуальный метод дешифрирования аэро- и космических снимков по прямым и косвенным признакам                                   | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы, тестирование | 4   |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                   | Лекция № 5. Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков                                                | УК.-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2    | Собеседование, опрос        | 1   |
|                                                                                                                                              | Тема 6. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов                                                           | ПЗ № 7. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов                                                               | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы, тестирование | 4   |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                   | Лекция № 6. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов                                                           | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Собеседование, опрос        | 1   |
|                                                                                                                                              | Тема 7. Технологические схемы создания цифровых моделей местности                                                                 | ПЗ № 8. Технология создания схемы цифровых моделей местности                                                                          | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы, тестирование | 4   |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                             |                             |     |
| Раздел 3 – Применение материалов аэро-, космических и надземных съемок в землеустройстве, формировании базы кадастровых данных в мониторинге |                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                             |                             | 17  |
| 8                                                                                                                                            | Тема 8. Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков                                              | ПЗ № 9. Автоматизированный метод дешифрирования                                                                                       | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы               | 2   |
| 9                                                                                                                                            | Тема 9. Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем | ПЗ № 10. Геоботаническое дешифрирование аэро- и космических снимков                                                                   | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2     | Защита работы, тестирование | 2   |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                   | Лекция № 9. Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем | УК-1.3.<br>ОПК-2.2;<br>ОПК-4.2;<br>ОПК-6.2; | Собеседование, опрос        | 0,5 |

|       |                                                             |                                                                 |                                         |                         |     |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----|
| 10    | Тема 10.<br>Мониторинг земель<br>дистанционными<br>методами | ПЗ № 11.<br>Экологический<br>мониторинг земель                  | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2 | Защита работы           | 4   |
|       |                                                             | Лекция № 10.<br>Мониторинг земель<br>дистанционными<br>методами | УК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-4.2<br>ОПК-6.2 | Собеседование,<br>опрос | 0,5 |
| Итого |                                                             |                                                                 |                                         |                         | 12  |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения (повторения)

| № п/п                                                                                                                                               | № раздела и темы                                                                      | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                   | 2                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Раздел 1 – Аэро- и космические съемки земли</b>                                                                                                  |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.                                                                                                                                                  | Тема 1. Дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия. Введение              | Основные понятия «фотограмметрия» и «дистанционное зондирование», история дисциплины. УК-1.3.<br>Методы дистанционного зондирования. Активный метод. Пассивный метод. Примеры. Активная и пассивная съемки ОПК-4.2; ОПК-6.2. |
| 2.                                                                                                                                                  | Тема 2. Основы аэро- и космических съемок                                             | Основные критерии съемочных систем. ОПК-4; ОПК-4.2.                                                                                                                                                                          |
| 3.                                                                                                                                                  | Тема 3. Основы фотографии УК-2; УК-2.1. ОПК-2;ОПК-2.2; ОПК-4; ОПК-4.2; ОПК-6; ОПК-6.2 | Сканирующие съемочные системы УК-1.3. ОПК-2.2.<br>Тепловые съемочные системы. Особые условия проведения аэрофотосъемки городских территорий ОПК-4.2; ОПК-6.2.                                                                |
| 4.                                                                                                                                                  | Тема 4. Глобальные системы позиционирования                                           | Особенности космической фотосъемки ОПК-4.2; ОПК-6.2.                                                                                                                                                                         |
| <b>Раздел 2 – Дешифрование материалов аэро- и космических съемок</b>                                                                                |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.                                                                                                                                                  | Тема 5. Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков    | Способы определения положения построек на дешифрируемых снимках при инвентаризации земель. УК-1.3; ОПК-2                                                                                                                     |
| 6.                                                                                                                                                  | Тема 6. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов               | Технология дешифрования и контроль результатов ОПК-6.2; ОПК-2.2; ОПК-4.2<br>Выбор съемочной системы и условий съемки для выполнения дешифровочных работ при составлении кадастровых карт и планов ОПК-2.2; ОПК-4.2;          |
| 7.                                                                                                                                                  | Тема 7. Технологические схемы создания цифровых моделей местности                     | Технологическая схема создания ортофотопланов способом цифровой стереофотограмметрической обработки.                                                                                                                         |
| <b>Раздел 3 – Применение материалов аэро-, космических и надземных съемок в землеустройстве, формировании базы кадастровых данных в мониторинге</b> |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Тема 8. Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков                                              | Технологии выбора спектральных зон съемки при дистанционном зондировании ОПК-4.2.                                                            |
| 6. | Тема 9. Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем | Дистанционные наблюдения за состоянием сельскохозяйственных культур. ОПК-2.2; ОПК-4.2.<br>Дистанционные поиски грунтовых вод УК-1.3;ОПК-6.2. |
| 7  | Тема 10. Мониторинг земель дистанционными методами                                                                                | Общие вопросы технологии мониторинга земель дистанционными методами УК-1.3; ОПК-6.2.                                                         |

### ЗОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения (повторения)

| № п/п                                                                | № раздела и темы                                                                      | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                    | 2                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Раздел 1 – Аэро- и космические съемки земли</b>                   |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.                                                                   | Тема 1. Дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия. Введение              | Основные понятия «фотограмметрия» и «дистанционное зондирование», история дисциплины. УК-1.3.<br>Методы дистанционного зондирования. Активный метод. Пассивный метод. Примеры. Активная и пассивная съемки ОПК-4.2; ОПК-6.2. |
| 2.                                                                   | Тема 2. Основы аэро- и космических съемок                                             | Основные критерии съёмочных систем. ОПК-4.2                                                                                                                                                                                  |
| 3.                                                                   | Тема 3. Основы фотографии УК-2; УК-2.1. ОПК-2;ОПК-2.2; ОПК-4; ОПК-4.2; ОПК-6; ОПК-6.2 | Сканирующие съёмочные системы УК-1.3; ОПК-2.2. Тепловые съёмочные системы. Особые условия проведения аэрофотосъемки городских территорий ОПК-4.2; ОПК-6.2.                                                                   |
| 4.                                                                   | Тема 4. Глобальные системы позиционирования                                           | Особенности космической фотосъемки ОПК-4.2; ОПК-6.2                                                                                                                                                                          |
| <b>Раздел 2 – Дешифрование материалов аэро- и космических съемок</b> |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.                                                                   | Тема 5. Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков    | Способы определения положения построек на дешифрируемых снимках при инвентаризации земель. УК-1.3.                                                                                                                           |
| 6.                                                                   | Тема 6. Дешифрование аэрофотоснимков для создания базовых карт и планов               | Технология дешифрования и контроль результатов ОПК-6.2<br>Выбор съёмочной системы и условий съемки для выполнения дешифровочных работ при составлении кадастровых карт и планов ОПК-2.2; ОПК-4.2                             |
| 7.                                                                   | Тема 7. Технологические схемы создания цифровых моделей местности                     | Технологическая схема создания ортофотопланов способом цифровой стереофотограмметрической обработки.                                                                                                                         |

| <b>Раздел 3 – Применение материалов аэро-, космических и надземных съемок в землеустройстве, формировании базы кадастровых данных в мониторинге</b> |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.                                                                                                                                                  | Тема 8. Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков                                              | Технологии выбора спектральных зон съемки при дистанционном зондировании ОПК-4.2.                                                                |
| 6.                                                                                                                                                  | Тема 9. Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем | Дистанционные наблюдения за состоянием сельскохозяйственных культур. ОПК-2.2; ОПК-4.2<br>Дистанционные поиски грунтовых вод. УК-1.3.<br>ОПК-6.2. |
| 7                                                                                                                                                   | Тема 10. Мониторинг земель дистанционными методами                                                                                | Общие вопросы технологии мониторинга земель дистанционными методами УК-1.3; ОПК-6.2.                                                             |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия                                                                 | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Тема 1. «Дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия. Введение»           | Лекция-установка                                                                              |
| 2.    | Тема 2. «Основы аэро - и космических съемок»                                         | Лекция-визуализация                                                                           |
| 4.    | Тема 4. «Глобальные системы позиционирования»                                        | Лекция-визуализация                                                                           |
| 14.   | Тема 5. «Дешифрирование по прямым и косвенным признакам аэро- и космических снимков» | Лекция-визуализация                                                                           |
| 19.   | Тема 10. «Мониторинг земель дистанционными методами»                                 | Лекция-визуализация                                                                           |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам

Вопросы к разделу 1.- Аэро- и космические съемки земли»:

- 1) Предмет дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия и связь с другими дисциплинами.
- 2) Дистанционное зондирование территорий. История предмета.

- 3) Методы дистанционного зондирования.
- 4) Сфера применения дистанционного зондирования.
- 5) Фотограмметрия. История предмета.
- 6) Общие принципы фотограмметрии. Типы данных при производстве фотограмметрических работ.
- 7) Области применения и достоинства фотограмметрии.
- 8) Аэросъёмка и космическая съёмка. Современный аэрокосмический комплекс.
- 9) Снимок. Космический снимок. Их применение.
- 10) Виды съёмок в видимом и невидимом диапазонах.
- 11) Влияние атмосферы на съёмку.
- 12) Фотоаппарат. История устройства.
- 13) Принципы работы фотоаппарата.
- 14) Устройство фотоаппарата. Основные и дополнительные детали.
- 15) Фотография. История фотографии.
- 16) Принцип действия фотографии. Плёночная, цифровая, «бессеребряная» фотографии.
- 17) Глобальные системы позиционирования. ГЛОНАСС.
- 18) Глобальные системы позиционирования. NAVSTAR GPS.
- 19) Глобальные системы позиционирования. Сравнительная характеристика ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS.
- 20) Технология спутниковых методов. Схема работы глобальной системы позиционирования.
- 21) Методы определения координат пользователя СРНС.
- 22) Методы GPS измерений.
- 23) Характеристика GPS – аппаратуры.
- 24) Центральная проекция снимка и ортогональная проекция плана. Общая характеристика.
- 25) Элементы центральной проекции.
- 26) Свойства центральной проекции.

## **Вопросы к разделу 1.- Раздел 2 – Дешифрование материалов аэро- и космических съёмок**

2. Предмет дистанционное зондирование территорий и фотограмметрия и связь с другими дисциплинами.
  - 1) Дистанционное зондирование территорий. История предмета.
  - 2) Методы дистанционного зондирования.
  - 3) Сфера применения дистанционного зондирования.
  - 4) Фотограмметрия. История предмета.
  - 5) Общие принципы фотограмметрии. Типы данных при производстве фотограмметрических работ.
  - 6) Области применения и достоинства фотограмметрии.
  - 7) Аэросъёмка и космическая съёмка. Современный аэрокосмический комплекс.
  - 8) Снимок. Космический снимок. Их применение.
  - 9) Виды съёмок в видимом и невидимом диапазонах.
  - 10) Влияние атмосферы на съёмку.
  - 11) Фотоаппарат. История устройства.
  - 12) Принципы работы фотоаппарата.
  - 13) Устройство фотоаппарата. Основные и дополнительные детали.
  - 14) Фотография. История фотографии.
  - 15) Принцип действия фотографии. Плёночная, цифровая, «бессеребряная» фотографии.

- 16) Глобальные системы позиционирования. ГЛОНАСС.
- 17) Глобальные системы позиционирования. NAVSTAR GPS.
- 18) Глобальные системы позиционирования. Сравнительная характеристика ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS.
- 19) Технология спутниковых методов. Схема работы глобальной системы позиционирования.
- 20) Методы определения координат пользователя СРНС.
- 21) Методы GPS измерений.
- 22) Характеристика GPS – аппаратуры.
- 23) Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт земель масштабом 1:10000.
- 24) Объекты дешифрирования для создания базовых карт земель масштаба 1:10000 – 1:25000 и их признаки.
- 25) Кадастровое дешифрирование.
- 26) Дешифрирование границ землевладений (землепользования).
- 27) Дешифрирование административных границ и нанесение их на увеличенные аэрофотоснимки.
- 28) Визуальное дешифрирование цветного аэрофотоснимка №1 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 29) Визуальное дешифрирование цветного аэрофотоснимка №2 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 30) Визуальное дешифрирование цветного аэрофотоснимка №3 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 31) Визуальное дешифрирование чёрно-белого аэрофотоснимка №1 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 32) Визуальное дешифрирование чёрно-белого аэрофотоснимка №2 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 33) Визуальное дешифрирование чёрно-белого аэрофотоснимка №3 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 34) Сравнительный анализ цветного аэрофотоснимка №4 и черно-белого аэрофотоснимка №4 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 35) Сравнительный анализ цветного аэрофотоснимка №5 и черно-белого аэрофотоснимка №5 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 36) Сравнительный анализ цветного аэрофотоснимка №6 и черно-белого аэрофотоснимка №6 по 5 (пяти) основным признакам. Выводы.
- 37) Проанализировать таблицу «Освещённость на поверхности Земли». На основе имеющейся таблицы составить график зависимости распределения освещенности от условий. Выводы.

Таблица «Освещённость на поверхности Земли»

| Условия                            | Освещённость (к) |
|------------------------------------|------------------|
| Полдень, ясный день                | 1000000          |
| Полдень, сплошная облачность       | 100000           |
| Восход и закат                     | 500              |
| Солнце в 5 градусов ниже горизонта | 5                |
| Полная Луна, чистое небо           | 0,5              |
| Полная Луна, сплошная облачность   | 0,05             |
| Чистое звёздное время              | 0,005            |

- 38) Дешифрирование цветного аэрофотоснимка №6 по характерным дешифровочным признакам основных объектов топографического дешифрирования. Выводы.
- 39) Дешифрирование цветного аэрофотоснимка №7 по характерным дешифровочным признакам основных объектов топографического дешифрирования. Выводы.
- 40) Дешифрирование цветного аэрофотоснимка №8 по характерным дешифровочным

- признакам основных объектов топографического дешифрирования. Выводы.
- 41) Дешифрирование чёрно-белого аэрофотоснимка №6 по характерным дешифровочным признакам основных объектов топографического дешифрирования. Выводы.
  - 42) Дешифрирование чёрно-белого аэрофотоснимка №7 по характерным дешифровочным признакам основных объектов топографического дешифрирования. Выводы.
  - 43) Дешифрирование чёрно-белого аэрофотоснимка №8 по характерным дешифровочным признакам основных объектов топографического дешифрирования. Выводы.
  - 44) Повести дешифрирование по 5 (пяти) основным признакам наклонной фотографии Кембриджа. Выводы.
  - 45) Проанализировать по визуальным и косвенным признакам стереопару, где в кадр попала площадь городской застройки. Выводы.
  - 46) Визуальное дешифрирование вертикальной аэрофотографии Кембриджа с окрестностями. Выводы.
  - 47) Провести дешифрирование фрагмента изображения северной части суши и морского залива графства Карпентария (Австралия), полученного системой AVHRR. Выводы.
  - 48) Провести комплексный анализ чёрно-белого изображения долины Грейт Глен в Шотландии, полученное системой SAR со спутника ESA-1. Выводы.
  - 49) Провести комплексный анализ чёрно-белого изображения сельскохозяйственных полей и застройки области возле Дункирк (Франция), сделанного в 1978 году со спутника SEASAT. Сравнить с современным аэрофотоснимком №9. Выводы.
  - 50) Провести комплексный анализ вида Земли с геостационарной орбиты, изображение которого было сделано спутником METEOSAT. Выводы.
  - 51) Провести комплексный анализ и продешифровать по косвенным признакам аэрофотоснимок, съёмка которого выполнена с космического корабля Space Shuttle. Гималаи, включая Эверест. Выводы.
  - 52) Провести дешифрирование мультиспектрального и поляризованного изображения SAR города Нью-Йорк с окрестностями. Выводы.
  - 53) Провести дешифрирование изображения стандартизованного индекса различий растительного покрова, полученного с усовершенствованного радиометра с очень высокой разрешающей способностью в Северной Америке. Выводы.

**Вопросы к разделу 3 – Применение материалов аэро-, космических и надземных съёмок в землеустройстве, формировании базы кадастровых данных в мониторинге**

- 54) Компетенция органов по разрешению земельных споров. Права и обязанности сторон при рассмотрении земельных споров
- 55) Порядок исчисления и уплаты земельного налога. Налоговая база. Налоговые ставки. Льготы по уплате земельного налога
- 56) Кадастровая и рыночная стоимость земельных участков.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зачет   | теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно. |
| незачет | теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.                   |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Соловьев, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование земли : учебное пособие / А. Н. Соловьев. — Санкт-Петербург :СПбГЛТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-9239-1256-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191118>

2. Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 543 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175890> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература

1.Зарайский, Б. В. Дистанционное зондирование и фотограмметрия (топографическое дешифрирование) : учебное пособие / Б. В. Зарайский, О. Н. Пущак, С. И. Шерстнёва. — Омск : Омский ГАУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-89764-673-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105591>

2.Дистанционное зондирование и фотограмметрия: практикум : учебное пособие / В. Л. Быков, Л. В. Быков, Б. В. Зарайский, С. И. Шерстнёва ; под редакцией А. И. Уварова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-89764-603-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102200>

3.Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — М. : Академический проект, 2016. —

### 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Рыжова О.В. Методические указания по изучению дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» для студентов направления 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», профиль «Землеустройство». Калуга, 2018.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Справочно-правовая система «Консультант плюс»;
2. Справочно-правовая система «Гарант»

### 9. Программное обеспечение

Таблица 8 – Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы                    | Автор     | Год разработки                             |
|-------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| 1.    | Все разделы                             | Microsoft PowerPoint   | Программа подготовки презентаций | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |
| 2.    | Все разделы                             | Microsoft Word         | Текстовый редактор               | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)                                                                                                                              | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                     |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 322н). | Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 313н).                                     | Учебные столы (15 шт.); стулья (30 шт.); доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор: InFocus IN228; ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет; LED телевизор LG 40".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ("Специализированный класс по БЖД") (каб. № 309н). | Стол (8 шт.); стулья (16 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; тренажер компьютеризированный «ИЛЮША-М»; компьютер DEPO Neos 460SE с монитором; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Asus) укладка медицинская для оказания доврачебной помощи на месте; вакуумный матрас (носилки); носилки медицинские (НСК-1); носилки санитарные складные (Н2-А); тележка-носилки (ТНС); мобильная лаборатория для специальной оценки условий труда на рабочем месте; дозиметр-радиометр МКС-10Д "ЧибиС" (2 шт.); информационные стенды. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).                                                                                                                                                                                                              | Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
  - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
  - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
  - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
  - б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
  - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
  - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработал:** Сихарулидзе Т.Д., к.с.-х.н., доцент