

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета землеустройства и  
кадастров

« 25 » июня 2024 г.

Харитонов А.А.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

для направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры профиль  
«Землеустройство», «Кадастр недвижимости»

Факультет землеустройства и кадастров

Кафедра геодезии

Разработчик(и) рабочей программы:  
ст. преподаватель Романцов Р.Е.

Воронеж 2024г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 978 от 12.08.2020 г. и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный номер №59429.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры геодезии (протокол №10 от 25.06.2024 г.)

Врио заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Куликова Е.В.)  
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № 10 от 25.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ (Викин С.С.)  
подпись

Рецензент рабочей программы кандидат географических наук, начальник отдела землеустройства, мониторинга земель и кадастровой оценки недвижимости Управления Росреестра по Воронежской области Замятина Л.В.

## **1. Общая характеристика дисциплины**

Дисциплина направлена на обеспечение изучения состояния земель (оценке качества, инвентаризации, составлению тематических карт и атласов состояния земель), планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства с использованием методов дистанционного зондирования и геоинформационных технологий.

### **1.1. Цель дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков применения данных дистанционного зондирования для создания планов и карт, используемых при землеустроительных и кадастровых работах, информационного обеспечения мониторинга земель. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрования снимков и приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования Земли.

### **1.2. Задачи дисциплины**

- Дать теоретическую информацию о способах получения информации с использованием аэро- и космических съёмок земли, современных технологиях сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости
- Научить обрабатывать и анализировать материалы аэро- и космических съёмок, дешифрировать материалы аэро- и космических съёмок и изготавливать планово-картографический материал, обрабатывать информацию об объектах недвижимости по материалам дистанционного зондирования
- Сформировать навыки и /или опыт деятельности по работе с различными информационными источниками и базами данных материалов аэро и космических съёмок, использованию современных географических и земельно-информационных систем.

### **1.3. Предмет дисциплины**

Предметом дисциплины является изучение состояния земель (оценке качества, инвентаризации, составлению тематических карт и атласов состояния земель), планированию и организации рационального использования земель и их охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства с использованием методов дистанционного зондирования и геоинформационных технологий.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Данная дисциплина. Б1.О.20 «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Имеет связь с такими дисциплинами как: Геодезические работы при землеустройстве, Картография, Географические и земельно-информационные системы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция |                                                                                                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                                      | Код                              | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК -4      | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | З1                               | - способы и методы наблюдений и измерений земной поверхности по материалам аэро-космических съемок. Информационные технологии, номенклатуру и специализацию прикладных аппаратно-программных средств                                                                                                                             |
|             |                                                                                                                                                                                 | У1                               | - пользоваться различными способами и методами измерений и наблюдений по материалам аэро-космических съемок, пользоваться прикладными программными средствами и информационными технологиями обработки аэро-космических съемок                                                                                                   |
|             |                                                                                                                                                                                 | Н1                               | -применять способы и методы измерений и наблюдений при обработке материалов аэро-космических съемок в профессиональной деятельности; обрабатывать материалы аэро-космических съемок прикладными аппаратно-программными средствами с применением информационных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. |

**Обозначение в таблице:** З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели                                                                        | Семестр |  | Всего   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|--|---------|
|                                                                                   | 6       |  |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 3 / 108 |  | 3 / 108 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 50,75   |  | 50,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 57,25   |  | 57,25   |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 50,00   |  | 50,00   |
| лекции                                                                            | 26      |  | 26      |
| практические занятия, всего                                                       | 24      |  | 24      |
| из них в форме практической подготовки                                            | -       |  | -       |
| лабораторные работы, всего                                                        | -       |  | -       |
| из них в форме практической подготовки                                            | -       |  | -       |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта                      | -       |  | -       |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы                        | -       |  | -       |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 39,50   |  | 39,50   |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75    |  | 0,75    |
| групповые консультации                                                            | 0,50    |  | 0,50    |
| курсовый проект                                                                   | -       |  | -       |
| курсовая работа                                                                   | -       |  | -       |
| зачет                                                                             | -       |  | -       |
| зачет с оценкой                                                                   | -       |  | -       |
| экзамен                                                                           | 0,25    |  | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75   |  | 17,75   |
| выполнение курсового проекта                                                      | -       |  | -       |
| выполнение курсовой работы                                                        | -       |  | -       |
| подготовка к зачету                                                               | -       |  | -       |
| подготовка к зачету с оценкой                                                     | -       |  | -       |
| подготовка к экзамену                                                             | 17,75   |  | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | экзамен |  | экзамен |

### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели                                                                        | Курс    | Всего   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
|                                                                                   | 3       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 3 / 108 | 3 / 108 |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 10,75   | 10,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 97,25   | 97,25   |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 10,00   | 10,00   |
| лекции                                                                            | 4       | 4       |
| практические занятия, всего                                                       | 6       | 6       |
| из них в форме практической подготовки                                            | -       | -       |
| лабораторные работы, всего                                                        | -       | -       |
| из них в форме практической подготовки                                            | -       | -       |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта                      | -       | -       |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы                        | -       | -       |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 79,50   | 79,50   |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75    | 0,75    |
| групповые консультации                                                            | 0,50    | 0,50    |
| курсовой проект                                                                   | -       | -       |
| курсовая работа                                                                   | -       | -       |
| зачет                                                                             | -       | -       |
| зачет с оценкой                                                                   | -       | -       |
| экзамен                                                                           | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75   | 17,75   |
| выполнение курсового проекта                                                      | -       | -       |
| выполнение курсовой работы                                                        | -       | -       |
| подготовка к зачету                                                               | -       | -       |
| подготовка к зачету с оценкой                                                     | -       | -       |
| подготовка к экзамену                                                             | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | экзамен | экзамен |

## **4. Содержание дисциплины**

### **4.1.**

#### **Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов** *(приводится перечень разделов и подразделов дисциплины и их содержание)*

##### **Раздел 1. Аэро- и космические съёмки земли.**

Введение в предмет, история фотограмметрии. Фотограмметрия и ее связи с другими дисциплинами. Аэро - и космические съёмочные системы. Классификация съёмочных систем. Основные критерии съёмочных систем. Фотографические съёмочные системы. Кадровые топографические аэрофотоаппараты. Деформация изображения в кадровых аэрофотоаппаратах. Производство аэрофотосъёмки. Носители съёмочной аппаратуры. Виды аэрофотосъёмки. Комплекс аэрофотосъёмочных работ. Планирование и оценка качества АФС. Расчёт параметров аэрофотосъёмки. Особые условия проведения аэрофотосъёмки городских территорий. Оценка качества результатов аэрофотосъёмки. Физические основы аэро - и космических съёмок Земли. Схема получения видеоинформации при аэро - и космической съёмке. Электромагнитное излучение, используемое при аэро - и космических съёмках земной поверхности. Роль атмосферы при проведении аэро - и космических съёмок. Объекты земной поверхности как отражатели и излучатели энергии. Понятие о космической съёмке Земли. Условия получения космических снимков. Отличие космических снимков от аэрофотоснимков. Космические съёмочные системы. Нефотографические съёмочные системы. Кадровые телевизионные системы. Сканирующие съёмочные системы. Тепловые съёмочные системы. Оптико - электронные съёмочные системы. Лазерные съёмочные системы. Радиофизические съёмочные системы.

##### **Раздел 2. Обработка материалов аэро- и космических съёмок.**

Аэро - и космические снимки. Топографический снимок - центральная проекция. Основные элементы центральной проекции. Метрические свойства снимка. Фотосхемы. Теория фотограмметрической обработки одиночного снимка. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Аналитическое трансформирование топографических снимков. Определение элементов внешнего ориентирования топографического аэроснимка. Цифровые модели рельефа. Теория стереофотограмметрической обработки снимков. Возможности зрительного аппарата человека. Стереозффект и условия его получения. Взаимное ориентирование пары аэрофотоснимков. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели местности. Создание 3D изображений с использованием аэро - и космических снимков. Технология цифровой стереофотограмметрической обработки аэрофотоснимков. Планово - высотная привязка аэрофотоснимков.

Пространственная аналитическая фототриангуляция. Аппаратные и программные средства цифровой обработки снимков. Технологические схемы создания цифровых моделей местности. Фотограмметрическая обработка сканерных снимков, полученных оптико - электронными съёмочными системами. Наземная стереофотограмметрическая съёмка. Аналитические методы фотограмметрической обработки наземных снимков.

Подготовительные работы при наземной стереофотограмметрической съёмке. Полевые работы при наземной стереофотограмметрической съёмке. Использование метода наземной фотограмметрии при решении не топографических задач. Создание фронтальных планов зданий и сооружений методом наземной стереофотограмметрической съёмки.

##### **Раздел 3. Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок.**

Теоретические основы дешифрирования материалов аэро - и космических снимков. Классификация дешифрирования. Дешифрировочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании. Материалы аэро - и космических съёмок, используемые при визуальном дешифрировании. Генерализация информации и критерии качества дешифрирования. Дешифрирование материалов аэро - и космических съёмок для целей землеустройства и кадастра. Задачи и содержание кадастрового дешифрирования. Основные этапы технологии визуального дешифрирования. Объекты дешифрирования при создании планов использования земель масштаба 1:10000 и 1:25000. Дешифрирование снимков

населённых пунктов для целей кадастра и инвентаризации объектов недвижимости.

#### **Раздел 4. Применение материалов аэро- и космических съёмок в землеустройстве и кадастрах.**

Технология создания векторного плана методом цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка. Методика обновления планов и карт с использованием материалов новой аэрофотосъёмки. Использование материалов аэро - и космических съёмок при создании геоинформационных систем. Картографические интернет сервисы, геопорталы. Технология мониторинга дистанционными методами. Мониторинг недвижимости дистанционными методами. Характеристика подсистем мониторинга объектов недвижимости. Общие вопросы технологии мониторинга недвижимости дистанционными методами. Мониторинг изменений линейных и площадных объектов. Применение беспилотных летательных аппаратов для получения цифровых моделей местности при мониторинге объектов ландшафта. Технология полевого дешифрирования цифровых ортофотопланов с использованием компьютерных средств. Применение материалов дистанционного зондирования при организации и управлении территориями. Применение аэро - и космических снимков при организации территорий. Применение данных космических съёмок при чрезвычайных ситуациях. Экологический мониторинг земель. Виды экологического мониторинга земель. Методологические особенности экологического мониторинга земель дистанционными методами. Экологический мониторинг промышленных территорий.

#### **4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам**

##### **4.2.1. Очная форма обучения**

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                   | Контактная работа |    |    | СР    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|----|-------|
|                                                                                                  | лекции            | ЛЗ | ПЗ |       |
| <i>Раздел 1. Аэро- и космические съёмки земли.</i>                                               | 4                 | 6  |    | 14    |
| <i>Раздел 2. Обработка материалов аэро- и космических съёмок.</i>                                | 8                 | 6  |    | 14    |
| <i>Раздел 3. Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок.</i>                           | 8                 | 6  |    | 15    |
| <i>Раздел 4. Применение материалов аэро- и космических съёмок в землеустройстве и кадастрах.</i> | 6                 | 6  |    | 14,25 |
| <b>Всего</b>                                                                                     | 26                | 24 |    | 57,25 |

##### **4.2.2. Заочная форма обучения**

| Разделы, подразделы дисциплины                                                                   | Контактная работа |    |    | СР    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|----|-------|
|                                                                                                  | лекции            | ЛЗ | ПЗ |       |
| <i>Раздел 1. Аэро- и космические съёмки земли.</i>                                               | 1                 | 1  |    | 25    |
| <i>Раздел 2. Обработка материалов аэро- и космических съёмок.</i>                                | 1                 | 2  |    | 24    |
| <i>Раздел 3. Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок.</i>                           | 1                 | 2  |    | 24    |
| <i>Раздел 4. Применение материалов аэро- и космических съёмок в землеустройстве и кадастрах.</i> | 1                 | 1  |    | 24,25 |
| <b>Всего</b>                                                                                     | 4                 | 6  |    | 97,25 |

**4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

| №<br>п/п | Тема самостоятельной<br>работы                                                 | Учебно-методическое<br>обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объём, ч       |         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|          |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | форма обучения |         |
|          |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | очная          | заочная |
| 1.       | Фотографические материалы, применяемые при аэро- и космических съёмках         | Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ] С. 36-50                                                                                 | 14             | 25      |
| 2.       | Наземная стереофотограмметрическая съёмка                                      | Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ] С. 152-164                                                                               | 14             | 24      |
| 3.       | Экологический мониторинг земель                                                | Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ] С. 210-217                                                                               | 15             | 24      |
| 4.       | Применение материалов аэро- и космических съёмок в землеустройстве и кадастрах | Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ] Часть IV. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ АЭРО- И КОСМИЧЕСКИХ СЪЁМОК В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРАХ | 14,25          | 24,25   |
| Всего    |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 57,25          | 97,25   |

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

(необходимо раскрыть порядок формирования компетенций в разрезе индикаторов их достижения по подразделам содержания дисциплины).

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины                                                                             | Компетенция                                                                                                                                                                     | Индикатор достижения компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1. Аэро- и космические съёмки земли.</b>                                               | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | 31                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 | У1                               |
| <b>Раздел 2. Обработка материалов аэро- и космических съёмок.</b>                                | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | 31                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 | У1                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 | Н1                               |
| <b>Раздел 3. Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок.</b>                           | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | 31                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 | У1                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 | Н1                               |
| <b>Раздел 4. Применение материалов аэро- и космических съёмок в землеустройстве и кадастрах.</b> | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | 31                               |
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                 | У1                               |

## 5.2.

**Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций**

*Примеры оформления шкал и критериев оценивания достижения компетенций:*

**5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций**

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

| Вид оценки                                 | Оценки     |         |
|--------------------------------------------|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале | не зачтено | зачтено |

**5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций****Критерии оценки на экзамене**

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                                                            |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                              |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя                                                                                                                                    |

**Критерии оценки тестов**

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                 |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 86% |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 71% |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 51% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 51%    |

### Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                   |
| Зачтено, пороговый                     | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах                                                      |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                                                                     |

### Критерии оценки решения задач

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.                                                  |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.                                            |
| Зачтено, пороговый                     | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.   |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

### Критерии оценки рефератов

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки       |
| Зачтено, продвинутый                   | Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, пороговый                 | Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки           |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки |

Критерии оценки на зачете *«Не предусмотрены»*

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы) *«Не предусмотрены»*

Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)  
*«Не предусмотрены»*

Критерии оценки участия в ролевой игре *«Не предусмотрены»*

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| №   | Содержание                                                                                            | Компетенция | ИДК |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1.  | Методы получения информации об объектах недвижимости.                                                 | ОПК -4      | 31  |
| 2.  | Фотограмметрия и дистанционное зондирование. Основные термины и определения.                          | ОПК -4      | 31  |
| 3.  | Схема получения видеоинформации при аэро- и космической съёмке                                        | ОПК -4      | 31  |
| 4.  | Диапазоны электромагнитного излучения.<br>Панхроматическая, цветная и спектрзональная аэрофотосъёмка. | ОПК -4      | 31  |
| 5.  | Влияние атмосферы на проведение аэро- и космических съёмок                                            | ОПК -4      | 31  |
| 6.  | Отражательная способность объектов.                                                                   | ОПК -4      | 31  |
| 7.  | Классификация съёмочных систем                                                                        | ОПК -4      | 31  |
| 8.  | Кадровые топографические аэрофотоаппараты                                                             | ОПК -4      | 31  |
| 9.  | Деформация изображения в кадровых аэрофотоаппаратах                                                   | ОПК -4      | 31  |
| 10. | Сканирующие съёмочные системы                                                                         | ОПК -4      | 31  |
| 11. | Тепловые съёмочные системы                                                                            | ОПК -4      | 31  |
| 12. | Оптико-электронные съёмочные системы                                                                  | ОПК -4      | 31  |
| 13. | Лазерные съёмочные системы                                                                            | ОПК -4      | 31  |
| 14. | Радиофизические съёмочные системы                                                                     | ОПК -4      | 31  |
| 15. | Носители съёмочной аппаратуры, состав работ и виды съёмок                                             | ОПК -4      | 31  |
| 16. | Оценка качества результатов аэрофотосъёмки                                                            | ОПК -4      | 31  |
| 17. | Особенности проведения аэрофотосъёмки городских территорий                                            | ОПК -4      | 31  |
| 18. | Особенности и отличия космической и аэро-фотосъёмки                                                   | ОПК -4      | 31  |
| 19. | Космические съёмочные системы (краткая характеристика)                                                | ОПК -4      | 31  |
| 20. | Метрические свойства снимков (влияние наклона и рельефа местности на положение точек)                 | ОПК -4      | 31  |
| 21. | Фотосхемы, способы изготовления, контроль качества.                                                   | ОПК -4      | 31  |
| 22. | Системы координат, применяемые в фотограмметрии                                                       | ОПК -4      | 31  |
| 23. | Цифровые модели рельефа и цифровые модели местности.                                                  | ОПК -4      | 31  |
| 24. | Расчёт параметров аэрофотосъёмки для одиночного снимка                                                | ОПК -4      | 31  |
| 25. | Особенности стереоскопического зрения и способы стерео наблюдений                                     | ОПК -4      | 31  |
| 26. | Расчёт параметров аэрофотосъёмки при стереофотограмметрической обработке снимков                      | ОПК -4      | 31  |
| 27. | Технология цифровой стерео-фотограмметрической обработки аэрофотоснимков                              | ОПК -4      | 31  |
| 28. | Планово-высотная привязка аэрофотоснимков                                                             | ОПК -4      | 31  |
| 29. | Фототриангуляция                                                                                      | ОПК -4      | 31  |
| 30. | Аппаратные средства и программное обеспечение цифровой обработки снимков                              | ОПК -4      | 31  |

##### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

| №   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Компетенция | ИДК |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1.  | Начертить схему прохождения лучей через однолинзовый объектив.                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК -4      | У1  |
| 2.  | Начертите схему классического пленочного АФА. Объясните назначение элементов.                                                                                                                                                                                                                                           | ОПК -4      | У1  |
| 3.  | Начертите схему сферической аберрации. Объясните причину возникновения.                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК -4      | У1  |
| 4.  | Начертите схему хроматической аберрации. Объясните причину возникновения.                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК -4      | У1  |
| 5.  | Рассчитайте знаменатель масштаба съемки (М) при заданном фокусном расстоянии объектива АФА (f, мм)= $50+i*5$ и высоте фотографирования (Н, м) $600+i*10$ , где i-номер варианта (последняя цифра билета).                                                                                                               | ОПК -4      | У1  |
| 6.  | Найти количество снимков в маршруте при длине планируемого участка съемки $=5000+i*100$ м, где i-номер варианта (последняя цифра билета) и размером рабочей площади снимка $B_x = 150+i*10$ м.                                                                                                                          | ОПК -4      | У1  |
| 7.  | Вычислить длину пути самолета (км) при количестве маршрутов равном $5+i$ , где i-номер варианта (последняя цифра билета) и длиной каждого маршрута равном $5000+i*100$ м.                                                                                                                                               | ОПК -4      | У1  |
| 8.  | Найти расчетное время, необходимое для аэрофотосъемки всего участка (час) длинна маршрута $10000+i*100$ м, где i-номер варианта (последняя цифра билета) и скорости носителя $=50+i$ (км/ч).                                                                                                                            | ОПК -4      | У1  |
| 9.  | Вычислить количество маршрутов К при ширине планируемого участка съемки $2000+i*100$ м, где i-номер варианта (последняя цифра билета) и размером рабочей площади снимка $B_y=250+i*10$ м.                                                                                                                               | ОПК -4      | У1  |
| 10. | Определить знаменатель выдержки (1/сек) при обеспечении геометрического разрешения материалов съемки пригодном для изготовления фотопланом масштаба 1:2000 и скорости носителя $=50+i$ (км/ч), где i-номер варианта (последняя цифра билета). Результат привести к стандартному ряду: 1/60; 1/125; 1/250; 1/500; 1/1000 | ОПК -4      | Н1  |
| 11. | Определить интервал фотографирования (сек) для размера рабочей площади снимка $B_x = 150+i*10$ м., где i-номер варианта (последняя цифра билета) и скорости носителя $=50+i$ (км/ч)                                                                                                                                     | ОПК -4      | Н1  |

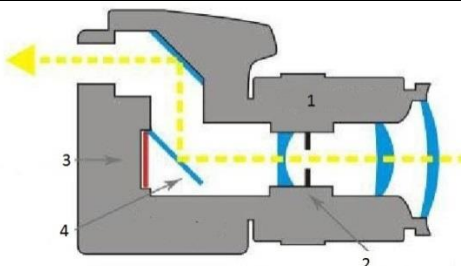
*В случае если какие-то формы промежуточной аттестации учебным планом не предусмотрены, то в соответствующем подразделе делается запись «Не предусмотрен» или «Не предусмотрена».*

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

| №   | Содержание                                                                                                                                                                                           | Компетенция | ИДК |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1.  | <b>Фотограмметрия это:</b><br>- наука о методах определения формы, размеров и положения объектов по их фотографическим изображениям<br>- наука о фотографировании<br>- наука по обработке фотографий | ОПК -4      | 31  |
| 2.  | <b>Техническими характеристиками объектива являются:</b><br>- фокусное расстояние<br>- размер<br>- цвет                                                                                              | ОПК -4      | 31  |
| 3.  | <b>Количество пропускаемого объективом света определяется</b><br>- относительным отверстием объектива<br>- фокусным расстоянием                                                                      | ОПК -4      | 31  |
| 4.  | <b>Дисторсия объектива это:</b><br>- один из видов искажений объектива<br>- механические повреждения                                                                                                 | ОПК -4      | 31  |
| 5.  | <b>Количество оптических осей в объективе</b><br>- одна<br>- две                                                                                                                                     | ОПК -4      | 31  |
| 6.  | <b>Съемка в отраженном свете выполняют:</b><br>- пассивные съёмочные системы<br>- активные съёмочные системы                                                                                         | ОПК -4      | У1  |
| 7.  | <b>Радарную съемку выполняют:</b><br>- пассивные съёмочные системы<br>- активные съёмочные системы                                                                                                   | ОПК -4      | 31  |
| 8.  | <b>Сканерная съемка выполняется :</b><br>- Фотографическими системами<br>- Нефотографическими системами                                                                                              | ОПК -4      | У1  |
| 9.  | <b>Съемка цифровой камерой относится к:</b><br>- Фотографическим системам<br>- Нефотографическим системам                                                                                            | ОПК -4      | 31  |
| 10. | <b>Топографическая съемка предназначена для:</b><br>- составления топографических карт<br>- составления морских карт                                                                                 | ОПК -4      | 31  |
| 11. | <b>Фотографическое качество аэрофотосъемки оценивается по:</b><br>- качеству фотоизображения<br>- качеству полета                                                                                    | ОПК -4      | 31  |
| 12. | <b>Критерии качества фотографического изображения:</b><br>- яркость, контрастность, наличие облачности<br>- количество снимков, тип самолета                                                         | ОПК -4      | 31  |
| 13. | <b>По целевому назначению аэрофотосъемку делят на:</b><br>- топографическую и специальную<br>- негативную и позитивную                                                                               | ОПК -4      | Н1  |
| 14. | <b>Оценку фотограмметрического качества аэрофотосъемки проводят по следующим параметрам:</b>                                                                                                         | ОПК -4      | Н1  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                               |        |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямолинейность маршрута, разномасштабность</li> <li>- яркость, плотность негатива,</li> </ul>                                                                                                                       |        |    |
| 15. | <b>Элементы ориентирования одиночного снимка:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внутренние и внешние</li> <li>- диагональные и прямоугольные</li> </ul>                                                                                            | ОПК -4 | 31 |
| 16. | <b>Что влияет на величину продольного перекрытия аэрофотоснимков?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скорость полета и интервал срабатывания затвора</li> <li>- облачность и боковой ветер</li> </ul>                                               | ОПК -4 | 31 |
| 17. | <b>Что влияет на величину поперечного перекрытия аэрофотоснимков?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расстояние между маршрутами</li> <li>- скорость полета</li> </ul>                                                                              | ОПК -4 | 31 |
| 18. | <b>Какие масштабы можно определить на аэрофотоснимке?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- частные и средние</li> <li>- продольные и поперечные</li> </ul>                                                                                            | ОПК -4 | 31 |
| 19. | <b>Рабочая площадь аэрофотоснимка это:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- часть снимка ограниченная линиями проходящими через середины продольных и поперечных перекрытий</li> <li>- часть снимка, оставшаяся после обрезки краев снимка</li> </ul> | ОПК -4 | 31 |
| 20. | <b>Фотосхемой называется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фотографическое изображение местности, составленное из рабочих площадей снимков</li> <li>- панорамное изображение поверхности земли</li> </ul>                                         | ОПК -4 | 31 |
| 21. | <b>Мозаичная фотосхема состоит из:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рабочих площадей снимков</li> <li>- одиночного снимка</li> </ul>                                                                                                              | ОПК -4 | 31 |
| 22. | <b>Фотографическое изображение местности в ортогональной проекции и заданном масштабе называется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ортофотопланом</li> <li>- топографической картой</li> </ul>                                                    | ОПК -4 | 31 |
| 23. | <b>Растровое изображение листа топокарты получается путем:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сканирования</li> <li>- рисования</li> </ul>                                                                                                          | ОПК -4 | У1 |
| 24. | <b>Фотосхема содержит искажение фотоизображения местности, вызванное:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наклоном оптической оси и рельефом,</li> <li>- ошибками дешифрирования</li> </ul>                                                          | ОПК -4 | У1 |
| 25. | <b>Трансформирование аэрофотоснимков это:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устранение искажений и разномасштабности снимков</li> <li>- преобразование форматов файлов</li> </ul>                                                                  | ОПК -4 | 31 |
| 26. | <b>Виды трансформирования цифровых аэро-фотоснимков:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическое</li> <li>- механическое</li> <li>- графо-статическое</li> </ul>                                                                               | ОПК -4 | 31 |
| 27. | <b>Определение координат точек снимка геодезическими методами используется для:</b>                                                                                                                                                                           | ОПК -4 | 31 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |            |             |              |        |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|--------|----|
|              | <ul style="list-style-type: none"><li>- плановой привязки аэрофотоснимков</li><li>- определения искажений</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |            |             |              |        |    |
| 28.          | <b>Опознавание на снимках точек местности для определения их координат проводится для:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- составления проекта плановой привязки</li><li>- составления проекта плановой отвязки</li><li>- нанесения общих точек</li></ul>                                                                                                                                                                        | ОПК -4     | 31         |             |              |        |    |
| 29.          | <b>.Определение трех координат точек привязки аэроснимков обеспечивает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- планово-высотная привязка</li><li>- плановая привязка</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК -4     | 31         |             |              |        |    |
| 30.          | <b>Можно ли проводить привязку снимков по топокарте более крупного масштаба?</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- да</li><li>- нет</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК -4     | 31         |             |              |        |    |
| 31.          | <b>Выберите правильный ответ.</b> Как определить перепад высот на участке съемки с использованием топоплана:<br>1. По форме горизонталей<br>2. По бергштрихам и горизонталям<br>3. По сближению горизонталей и отметкам высот на топоплане                                                                                                                                                                                               | ОПК -4     | 31         |             |              |        |    |
| 32.          | <b>Выберите несколько правильных вариантов ответа.</b><br>Способы изготовления фотосхем:<br>1. способ совместной обрезки<br>2. способ склейки внахлест<br>3. способ фотограмметрических трансформаций<br>4. способ индивидуальной обрезки                                                                                                                                                                                                | ОПК -4     | У1         |             |              |        |    |
| 33.          | <b>Установите правильное соответствие</b> устройство фотоаппарата<br><div></div> <table><tr><td>А. Матрица</td></tr><tr><td>Б. Зеркало</td></tr><tr><td>В. Объектив</td></tr><tr><td>Г. Диафрагма</td></tr></table>                                                                                                                                   | А. Матрица | Б. Зеркало | В. Объектив | Г. Диафрагма | ОПК -4 | 31 |
| А. Матрица   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |            |             |              |        |    |
| Б. Зеркало   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |            |             |              |        |    |
| В. Объектив  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |            |             |              |        |    |
| Г. Диафрагма |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |            |             |              |        |    |
| 34.          | <b>Установите правильную последовательность</b> этапов при аэрофотосъемке:<br>1. лабораторные работы<br>2. процесс съемки поверхности земли с самолета либо спутника<br>3. инженерно-геодезические работы по сопровождению, калибровке и привязке снимков<br>4. камеральные работы по дешифрованию материалов и их обработке<br>5. подготовительные работы, предусматривающие подготовку и установку оборудования, выбор маршрута полета | ОПК -4     | Н1         |             |              |        |    |
| 35.          | <b>Запишите правильный ответ.</b> Фотографическое изображение местности в ортогональной проекции и заданном масштабе это _____ (имя существ., един. число)                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК -4     | У1         |             |              |        |    |
| 36.          | <b>Запишите правильный ответ.</b> В каких величинах измеряется высота участка съемки. Ответ запишите (имя существ. мн. число)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ОПК -4     | Н1         |             |              |        |    |
| 37.          | <b>Запишите правильный ответ.</b> Определить размер стороны снимка на местности $L_s$ (м) если $K_{pix}= 3000$ , $Q_m=0,2$<br>Ответ запишите числом.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК -4     | Н1         |             |              |        |    |
| 38.          | <b>Запишите правильный ответ.</b> точка фотоизображения имеющая координаты это _____ (имя существ., един. число)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ОПК -4     | 31         |             |              |        |    |

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №   | Содержание                                                                                                               | Компетенция | ИДК |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1.  | Дешифровочные признаки                                                                                                   | ОПК -4      | 31  |
| 2.  | Генерализация информации и критерии качества дешифрирования                                                              | ОПК -4      | 31  |
| 3.  | Задачи и содержание кадастрового дешифрирования                                                                          | ОПК -4      | Н1  |
| 4.  | Характеристика подсистем мониторинга объектов недвижимости                                                               | ОПК -4      | 31  |
| 5.  | Технология мониторинга объектов недвижимости дистанционными методами                                                     | ОПК -4      | У1  |
| 6.  | Мониторинг изменений линейных и площадных объектов                                                                       | ОПК -4      | 31  |
| 7.  | Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для получения цифровых моделей местности                             | ОПК -4      | 31  |
| 8.  | Технология полевого дешифрирования цифровых ортофотопланов                                                               | ОПК -4      | У1  |
| 9.  | Применение данных космических съёмок при чрезвычайных ситуациях                                                          | ОПК -4      | 31  |
| 10. | Определение степени старения и методика обновления планов и карт                                                         | ОПК -4      | Н1  |
| 11. | Картографические интернет сервисы. (Зарубежные и отечественные геопорталы, отличия, инструменты, сервисы заказа снимков) | ОПК -4      | 31  |

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| №  | Содержание                                                                                                                                                                                                                           | Компетенция | ИДК |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1. | Рассчитайте фокусное расстояние объектива АФА ( $f$ , мм) при заданном масштабе съёмки (знаменатель $M$ )=10000 и заданной высоте фотографирования ( $H$ , м)= $600+i*10$ , где $i$ -номер варианта (последняя цифра билета).        | ОПК -4      | Н1  |
| 2. | Рассчитайте высоту фотографирования ( $H$ , м) при заданном фокусном расстоянии объектива АФА ( $f$ , мм)= $50+i*5$ и заданном масштабе съёмки (знаменатель $M$ )=10000+ $i*100$ , где $i$ -номер варианта (последняя цифра билета). | ОПК -4      | Н1  |
| 3. | Определить размер стороны снимка на местности $L_s$ (м) при                                                                                                                                                                          | ОПК -4      | У1  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                |        |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|
|    | разрешении квадратной матрицы 9+і мП, где і-номер варианта (последняя цифра билета) и заданном геометрическом разрешении материалов АФС 0.2 м.                                                                                 |        |    |
| 4. | Определить площадь захвата снимка на местности S (кв.м) при разрешении квадратной матрицы 9+і мП, где і-номер варианта (последняя цифра билета) и заданном геометрическом разрешении материалов АФС 0.2 м.                     | ОПК -4 | УІ |
| 5. | Рассчитайте знаменатель масштаба съемки (М) при физическом размере матрицы 35+і (мм), разрешении квадратной матрицы 9+і мП и геометрическом разрешении материалов съемки пригодном для изготовления фотопланом масштаба 1:2000 | ОПК -4 | НІ |
| 6. | Определить продольное Рх и поперечное Ру перекрытия аэрофотоснимков с учетом рельефа местности (%). Нормативное продольное 60%, поперечное 30%. Перепад высот $h=5+i$ , где і-номер варианта (последняя цифра билета)          | ОПК -4 | УІ |
| 7. | Определить размер сторон рабочей площади снимка на местности (м) Вх и Ву, при захвате квадратного снимка на местности 4 га.                                                                                                    | ОПК -4 | УІ |

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов

| № п/п | Тема реферата, контрольных, расчётно-графических работ |
|-------|--------------------------------------------------------|
| 1     | Аэро и космические съёмочные системы                   |
| 2     | Планирование АФС                                       |
| 3     | Создание накладки монтажа                              |
| 4     | Оценка качества материалов АФС                         |
| 5     | Составление проекта плановой привязки                  |
| 6     | Изготовление и привязка фотосхемы                      |
| 7     | Дешифрирование снимков и корректировка части топоплана |

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы «Не предусмотрены»

#### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

(необходимо описать совокупность вопросов и задач, позволяющих оценить достижение компетентности в разрезе отдельных индикаторов, при проведении промежуточной аттестации и текущего контроля).

##### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств |                                 |                         |                   |                  |                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции<br>ОПК -4                                                                                                                                     |                                 | Номера вопросов и задач |                   |                  |                                       |
| Код                                                                                                                                                                             | Содержание                      | вопросы к экзамену      | задачи к экзамену | вопросы к зачету | вопросы по курсовому проекту (работе) |
| 31                                                                                                                                                                              | - способы и методы наблюдений и | 1-30                    |                   | не               | не                                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |       |                 |                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|-----------------|-----------------|
|    | измерений земной поверхности по материалам аэро-космических съемок. Информационные технологии, номенклатуру и специализацию прикладных аппаратно-программных средств                                                                                                                                                             |  |       | предусмотрен    | предусмотрен    |
| У1 | - пользоваться различными способами и методами измерений и наблюдений по материалам аэро-космических съемок, пользоваться прикладными программными средствами и информационными технологиями обработки аэро-космических съемок                                                                                                   |  | 1-9   | не предусмотрен | не предусмотрен |
| Н1 | -применять способы и методы измерений и наблюдений при обработке материалов аэро-космических съемок в профессиональной деятельности; обрабатывать материалы аэро-космических съемок прикладными аппаратно-программными средствами с применением информационных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. |  | 10-11 | не предусмотрен | не предусмотрен |

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |                                 |                        |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Способен проводить измерения и наблюдения ,обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств |                                                                                                                                                                                                      |                                 |                        |                                      |
| Индикаторы достижения компетенции ОПК -4                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      | Номера вопросов и задач         |                        |                                      |
| Код                                                                                                                                                                             | Содержание                                                                                                                                                                                           | вопросы тестов                  | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| 31                                                                                                                                                                              | - способы и методы наблюдений и измерений земной поверхности по материалам аэро-космических съемок. Информационные технологии, номенклатуру и специализацию прикладных аппаратно-программных средств | 1-5,7,9-12,15-22,26-30,31,33,38 | 1-2,4,6-7,9,11         |                                      |
| У1                                                                                                                                                                              | - пользоваться различными способами и методами измерений и наблюдений по материалам аэро-космических съемок, пользоваться прикладными программными средствами и информационными технологиями         | 6,8,23-24,32,35                 | 5,8,                   | 3-4,6-7                              |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |      |        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|--------|
|    | обработки аэро-космических съемок                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |      |        |
| Н1 | -применять способы и методы измерений и наблюдений при обработке материалов аэро-космических съемок в профессиональной деятельности; обрабатывать материалы аэро-космических съемок прикладными аппаратно-программными средствами с применением информационных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ. | 13-14,34,<br>36,37, | 3,10 | 1-2,5, |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| №  | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Тип издания   | Вид учебной литературы |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| 1. | Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учебное       | Основная               |
| 2. | Лимонов А. Н. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования [Электронный ресурс]: электронный учебник / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова; Государственный университет по землеустройству - Москва: Государственный университет по землеустройству, 2014 [ПТ]<br><URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96767.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b96767.pdf</a> >.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Учебное       | Основная               |
| 3. | Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры прикладного бакалавриата профиль «Кадастр недвижимости» и «Землеустройство»/ Воронежский государственный аграрный университет [сост. С.В.Ломакин].- .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020.-26с.<br><URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m154881.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m154881.pdf</a> >.                                                                                                                                                                                                                                                              | Методическое  |                        |
| 4. | Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и выполнению лабораторных и самостоятельных работ для студентов очного и заочного отделений, обучающихся по направлению подготовки "Землеустройство и кадастры" / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост.: С. В. Ломакин, Р. Е. Романцов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 479 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .—<br><URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9211.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9211.pdf</a> >. | Методическое  | Основная               |
| 5. | Геодезия и картография: научно-технический и производственный журнал / учредитель Главное управление геодезии и картографии - Москва: Государственный картографический геодезический центр, 1956-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Периодическое | Дополнительная         |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| №   | Название                                                                         | Размещение                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | ЭБС «Лань»                                                                       | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                 |
| 2.  | ЭБС «Znanium.com»                                                                | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                     |
| 3.  | ЭБС (IPRbooks)                                                                   | <a href="http://IPRbooks.ru/">http:// IPRbooks.ru/</a>                  |
| 4.  | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU                                       | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>                    |
| 5.  | Национальная электронная библиотека (НЭБ)                                        | <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>                             |
| 6.  | Электронный периодический справочник «Система-Гарант»                            | <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>               |
| 7.  | Электронная библиотека ВГАУ                                                      | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |
| 8.  | ЮРАЙТ                                                                            | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 9.  | IPRbooks                                                                         | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 10. | Справочная правовая система КонсультантПлюс                                      | В Интрасети                                                             |
| 11. | Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (деловые бумаги, специальный выпуск) | В Интрасети                                                             |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| №  | Название                                                            | Адрес доступа                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Единая межведомственная информационно-статистическая система        | <a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>                                                                       |
| 2  | База данных показателей муниципальных образований                   | <a href="http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm">http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm</a> |
| 3  | База данных ФАОСТАТ                                                 | <a href="http://www.fao.org/faostat/ru/">http://www.fao.org/faostat/ru/</a>                                                 |
| 4  | Портал открытых данных РФ                                           | <a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>                                                                     |
| 5  | Портал государственных услуг                                        | <a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>                                                           |
| 6  | Единая информационная система в сфере закупок                       | <a href="http://zakupki.gov.ru">http://zakupki.gov.ru</a>                                                                   |
| 7  | Электронный сервис "Прозрачный бизнес"                              | <a href="https://pb.nalog.ru">https://pb.nalog.ru</a>                                                                       |
| 8  | Справочная правовая система Гарант                                  | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>                                                                     |
| 9  | Справочная правовая система Консультант Плюс                        | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                                                           |
| 10 | Росреестр: Публичная кадастровая карта                              | <a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a>                                                         |
| 11 | Федеральная государственная система территориального планирования   | <a href="https://fgistp.economy.gov.ru/">https://fgistp.economy.gov.ru/</a>                                                 |
| 12 | Аграрная российская информационная система.                         | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>                                                                       |
| 13 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>                                                                   |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| №  | Название                                                      | Размещение                                                          |
|----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1. | Официальный сайт компании<br>"Консультант Плюс"               | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |
| 2. | Профессиональная база данных<br>«Публичная кадастровая карта» | <a href="https://pkk5.rosreestr.ru/">https://pkk5.rosreestr.ru/</a> |
| 3. | Справочная правовая система Гарант                            | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>             |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Материально-техническое обеспечение дисциплины может быть представлено двумя разделами

#### 7.1.1. Для контактной работы

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Аудитории для учебной работы.<br/>Комплект учебной мебели, презентационный комплекс (используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer), демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная</p> <p>Аудитории для учебной работы.<br/>Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p> <p>Аудитории для учебной работы.<br/>Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр</p> <p>Аудитории для учебной работы.<br/>Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы ( теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры.</p> <p>Аудитории для учебной работы.<br/>Комплект учебной мебели, магнитная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр</p> | <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 223, 224, 226, 229, 230</p> <p>394043, Воронежская область, г.Воронеж, ул.Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 210</p> |

## 7.1.2.

## Для самостоятельной работы

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Помещения для самостоятельной работы.<br/>Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы.<br/>Комплект мебели, компьютерная техника с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p> | <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228 (с 16 до 20 ч.).</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 119</p>                                                              |

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                     | Размещение               |
|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge   | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                   | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                  | ПК в локальной сети ВГАУ |

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| № | Название                                                               | Размещение               |
|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс. Браузер./ Mozilla Firefox / InternetExplorer          | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                                        | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                          | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                             | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                            | ПК в локальной сети ВГАУ |

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| №  | Название                                                                | Размещение                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. | Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Яндекс. Диск        | <a href="https://disk.yandex.ru">https://disk.yandex.ru</a> |
| 2. | Векторный графический редактор InkScape (альтернатива CorelDraw) (free) | ПК в локальной сети ВГАУ                                    |
| 3. | Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim              | ПК в локальной сети ВГАУ                                    |
| 4. | Виртуальная анатомия Anatomia canina 3-D/ V. 1.4                        | Пк на кафедре Анатомии и хирургии                           |
| 5. | Геоинформационная система ArcGIS Workstation                            | ПК ГИС лаборатории                                          |
| 6. | Геоинформационная система ObjectLand                                    | ПК в локальной сети ВГАУ                                    |
| 7. | Графический редактор Gimp                                               | ПК в локальной сети ВГАУ                                    |
| 8. | Система автоматизированного проектирования и черчения panocad           | ПК в локальной сети ВГАУ                                    |
| 9. | Среда программирования Microsoft Visual Studio (msdn)                   | ПК ГИС-лаборатории                                          |
| 10 | Цифровая фотограмметрическая система Photomod                           | ПК в локальной сети ВГАУ                                    |

## 8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование    | Кафедра, на которой преподается дисциплина            | Подпись заведующего кафедрой |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|
| Геодезические работы при землеустройстве         | Кафедра геодезии                                      | согласовано                  |
| Картография                                      | Кафедра геодезии                                      | согласовано                  |
| Географические и земельно-информационные системы | Кафедра землеустройства и ландшафтного проектирования | согласовано                  |

**Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях**

| Должностное лицо,<br>проводившее<br>проверку: Ф.И.О.,<br>должность | Дата                            | Потребность<br>в корректировке<br>указанием<br>соответствующих<br>разделов рабочей<br>программы | Информация о внесенных<br>изменениях |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Зав. кафедрой<br>геодезии<br>Куликова Е.В.                         | Протокол №10<br>от 20.06.2025г. | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2025-2026 учебный<br>год                             | Нет                                  |
| Зав. кафедрой<br>геодезии<br>Куликова Е.В.                         | Протокол №10<br>от 22.06.2026г. | Рабочая программа<br>актуализирована на<br>2026-2027 учебный<br>год                             | Нет                                  |
|                                                                    |                                 |                                                                                                 |                                      |
|                                                                    |                                 |                                                                                                 |                                      |
|                                                                    |                                 |                                                                                                 |                                      |
|                                                                    |                                 |                                                                                                 |                                      |
|                                                                    |                                 |                                                                                                 |                                      |