

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от « 28 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

  
В.С. Емец  
« 28 » 06 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории»**

Направление подготовки  
**21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль)  
**Управление недвижимостью и развитием территорий**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

**Рязань 2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 21 мая 2017 года, зарегистрированный в Минюсте 23 июня 2017 года, рег. номер 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (заочной формы обучения) по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.В. Байдов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 27.06.2024).

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков производства аэро- и космических съёмок, и приобретения знаний о геометрических свойствах снимков, технологиях фотограмметрической обработки и дешифрования снимков, а также навыков применения данных дистанционного зондирования в землеустройстве и кадастрах.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» у обучающегося формируется следующая общепрофессиональная компетенция ОПК-4.

Содержание указанной компетенции и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  | Основание (ПС) для ПК |
|---|---|--|-----------------------|
| ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | ОПК 4.4. Выполняет комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- метрические и дешифровочные свойства аэро- и космических изображений, получаемых различными съёмочными системами;</li><li>- изучение технологий дешифрования снимков для целей создания кадастровых планов;</li><li>- технологии цифровой фотограмметрической обработки снимков для создания планов и карт для целей городского кадастра;</li><li>- перспективные направления получения и обработки аэро- и космической видеоинформации при выполнении специализированных изысканий, проектных работ, наблюдений за состоянием земель и природной среды;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- формировать заказ на специализированные аэро- и космические съёмки;</li><li>- оценить качество выполнения заказа, а также оценить пригодность материалов съёмок, выполненных другими организациями и ведомствами;</li><li>- выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической ин-</li></ul> |                       |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>формации; выполнять специальные виды дешифрирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации;</li> <li>- выполнять специальные виды дешифрирования;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией, принятой в дистанционном зондировании;</li> <li>способностью ориентироваться в специальной литературе;</li> <li>- способностью использовать материалы дистанционного зондирования при прогнозировании, планировании и организации территории АТО в схемах землеустройства и территориального планирования;</li> <li>- навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов;</li> <li>специальные виды дешифрирования;</li> <li>- навыками использования различных материалов аэро- и космических съёмки при землеустроительных проектных и кадастровых работах, теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмки для выполнения конкретных работ.</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» входит в состав дисциплин части Блока 1 формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории»:

- Инженерная геодезия,
- Топографическое черчение.

**Студент должен:**

**Знать:**

- основные физические явления и основные законы физики;
- границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов

- теоретические основы построения изображений геометрических образов (точек, линий, поверхностей) на плоскости;
- основные правила стандартов ЕСКД при выполнении технических чертежей и эскизов, применению их в профессиональной деятельности;
- основы терминологического и понятийного научного языка инженерной геологии;
- базовые классификации и способы классифицирования грунтов;
- основные способы картографического изображения инженерно-геологических условий;
- главные инженерно-геологические процессы и явления, фундаментальные законы, их описывающие планетарные закономерности широтной, высотной и вертикальной зональности процессов обусловленные воздействием геосфер;
- существующие методы инженерно-геологических исследований.

#### **Уметь:**

- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- работать с приборами и оборудованием в современной физической лаборатории;
- использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;
- разрабатывать и вести техническую документацию, пользоваться учебной и справочной литературой, правильно применять чертёжные и измерительные инструменты;
- применять современную вычислительную технику при решении геометрических задач и выполнении чертежей деталей, сборочных единиц;
- определять минералы и горные породы по их физическим свойствам и происхождению;
- понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области инженерной геологии;
- строить типовые инженерно-геологические карты и разрезы и уметь их анализировать;
- формулировать по карте задачи проектирования заданного целевого назначения;
- рассчитать типовыми методами типовые инженерно-геологические задачи;
- оценивать особенности инженерно-геологических условий при проведении проектных и кадастровых работ.

#### **Владеть:**

- навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- основными приемами методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- приемами использования методов физического моделирования в производственной практике;
- способами решения позиционных, метрических и проектных задач;
- по оценке инженерно-геологических особенностей горных пород и грунтов различного генезиса;
- лабораторными и полевыми методами инженерно-геологических исследований различных типов.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории»:

- Геодезические работы при землеустройстве;
- Организация и планирование кадастровой деятельности.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция | Предшествующие дисциплины  | Данная дисциплина                                      | Последующие   |
|-------------|--|--|---|
| ОПК-4       | Основы безопасности жизнедеятельности, в объёме курса средней школы; | Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории | Геодезические работы при землеустройстве, организация и планирование кадастровой деятельности |

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа.

Объем дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 2 для заочной формы обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» в академических часах (для заочной формы обучения)

| Виды учебных занятий и работы обучающихся  | Трудоемкость, час   |
|--|---|
| Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)   | традиционный с использованием элементов электронного обучения |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>  | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>  | <b>12</b>   |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) | 6   |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)                                       | 6   |
| лабораторные работы  | -   |
| <b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>   | <b>132</b>  |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины  | 123   |
| Выполнение курсового проекта /курсовой работы  | не предусмотрено УП   |
| <b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>   | <b>9</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  | <b>Экзамен</b>  |

#### 3.1. Содержание дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории», структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоемкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) |                      |                     |                        |                                      | Вид промежуточной аттестации |
|-------|-------------------|------------------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|       |                   |                              | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости |                              |
|       |                   |                              |  |                      |                     |                        |                                      |                              |

| 1 | 2   | 3          | 4        | 5        | 6        | 7          | 8                         | 9        |
|---|---|------------|----------|----------|----------|------------|---------------------------|----------|
| 1 | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий  | 24         | 1        | 1        | -        | 22         | Устный (письменный) опрос |          |
| 2 | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков   | 24         | 1        | 1        | -        | 22         | Устный (письменный) опрос |          |
| 3 | Стереофотограмметрия  | 24         | 1        | 1        | -        | 22         | Устный (письменный) опрос |          |
| 4 | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков  | 24         | 1        | 1        | -        | 22         | Устный (письменный) опрос |          |
| 5 | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | 21         | 2        | 2        | -        | 17         | Устный (письменный) опрос |          |
|   | <b>Форма аттестации</b>   | <b>9</b>   |          |          |          | <b>9</b>   |                           | <b>Э</b> |
|   | <b>Всего часов по дисциплине</b>  | <b>144</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>132</b> |                           |          |

### 3.2 Содержание дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                         | Содержание раздела (темы) дисциплины  |
|-------|--|---|
| 1     | 2  | 3   |
| 1     | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий | <p>Фотограмметрия. Цели, задачи, современные методы и технологии фотограмметрической обработки аэро- и космических фотоснимков.</p> <p>Применение данных дистанционного зондирования для целей землеустройства, кадастров, рационального использования и эффективного управления земельными ресурсами.</p> <p>Прогнозирование и мониторинг состояния систем и комплексов.</p> <p>Понятие об аэро- и космических съемках.</p> <p>Классификация аэро- и космических съемок и съемочных систем.</p> <p>Аэрофотосъемочный процесс, состав и виды аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ.</p> <p>Основные технические требования к топографической аэрофотосъемке.</p> <p>Расчет параметров топографической аэрофотосъемки.</p> |
| 2     | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков        | <p>Геометрические свойства снимка.</p> <p>Центральная проекция.</p> <p>Элементы центрального проектирования.</p> <p>Основные теоремы центрального проектирования.</p> <p>Системы координат, применяемые в фотограмметрии.</p>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | <p>Вспомогательная фотограмметрическая система координат.</p> <p>Направляющие косинусы.</p> <p>Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка.</p> <p>Смещение точек изображения на снимке, вызванные наклоном снимка и рельефом местности.</p> <p>Искажение направлений, вызванные наклоном снимка и рельефом местности.</p> <p>Расчет поправок в положение точек снимка за совместное влияние наклона снимка и рельефа местности.</p> <p>Дополнительные факторы, влияющие на геометрические свойства снимка.</p>   |
| 3 | Стереофотограмметрия   | <p>Геометрические свойства стереопары снимков.</p> <p>Поперечный и продольный параллаксы соответственных точек пары снимков.</p> <p>Определение превышений точек местности по аэрофотоснимкам при идеальном случае съемки.</p> <p>Взаимное ориентирование стереопары снимков.</p> <p>Внешнее ориентирование модели.</p> <p>Элементы взаимного и внешнего ориентирования снимков.</p> <p>Базисная система взаимного ориентирования.</p> <p>Условия взаимного ориентирования.</p> <p>Цифровое ориентирование стереопары.</p> <p>Использование материалов аэро- и космических съемок в кадастровых, геодезических и землеустроительных работах.</p> <p>Методика изготовления контурных и топографических планов и карт.</p> <p>Оцифровка и информационные базы данных.</p> <p>Правовые основы получения, хранения и использования данных дистанционного зондирования, землеустроительной и кадастровой информации и документации</p> |
| 4 | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков | <p>Теория дешифрирования аэро- и космических снимков.</p> <p>Виды, методы и способы дешифрирования снимков.</p> <p>Визуальный метод дешифрирования.</p> <p>Дешифровочные признаки объектов, используемые при визуальном дешифрировании.</p> <p>Генерализация информации при дешифрировании.</p> <p>Линейные и стереофотограмметрические измерения, выполняемые при визуальном дешифрировании.</p> <p>Приборы и оборудование, применяемые при дешифрировании.</p> <p>Автоматизированные методы дешифрирования.</p> <p>Топографическое и специальное дешифрирование снимков, задачи и содержание.</p> <p>Объекты дешифрирования и их признаки.</p> <p>Требования к качеству дешифрирования.</p> <p>Нормы генерализации информации.</p>  |



|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <p>Особенности дешифрирования изображений для крупномасштабных планов и карт.</p> <p>Определение положения оснований высотных и объемных объектов и подземных коммуникаций.</p>   |
| 5 | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | <p>Современные технологии использования данных дистанционного зондирования в цифровой картографии, землеустройстве и кадастрах.</p> <p>Классификация ЦММ.</p> <p>Цифровые модели ситуации (ЦМС), рельефа (ЦМР) и местности (ЦММ).</p> <p>Принципы построения цифровых моделей и информационных баз данных.</p> <p>Создание цифровых моделей местности фотограмметрическими методами.</p> <p>Автоматизация учета земель, земельного кадастра, землеустроительных работ по ЦММ.</p> <p>Создание и обновление информационных баз данных.</p> <p>Программные фотограмметрические комплексы: ЦФС «Талка», ЦПК «PHOTOMOD», «Revit 2020» и др.</p> |

Таблица 6 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины  | Содержание раздела дисциплины   |
|-------|---|---|
| 1     | 2   | 3   |
| 1     | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий  | Решение навигационных задач.  |
| 2     | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков   | Геометрический анализ аэрофотоснимка. Работа с одиночными контактными и увеличенными аэрофотоснимками.  |
| 3     | Стереопhotoграмметрия   | Взаимное ориентирование снимков. Плановая фототриангуляция маршрута съемки.   |
| 4     | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков  | <p>Топографическое дешифрирование аэрофотоснимков.</p> <p>Дешифрирование аэрофотоснимков застроенных территорий.</p> <p>Дешифрирование аэрофотоснимков при создании базовых карт земель.</p> <p>Кадастровое дешифрирование аэрофотоснимков.</p> |
| 5     | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | <p>Получение цифровых информационных моделей местности с помощью БПЛА, лазерного сканирования.</p> <p>Фотограмметрическая обработка АФС на цифровой фотограмметрической станции.</p>  |

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций явля-

ются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

##### **Основная литература**

1. Козин, Е. В. Фотограмметрия: учебное пособие: [16+] / Е. В. Козин, А. Г. Карманов, Н. А. Карманова; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 146 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564011> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

2. Идрисов, И. Р. Мониторинг землепользования по данным дистанционного зондирования Земли: учебное пособие: [16+] / И. Р. Идрисов, А. А. Казаков; Тюменский государственный университет. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. – 80 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572713> – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

3. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие / под ред. В. М. Владимирова; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 196 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364521> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3084-2. – Текст : электронный.

4. Лимонов, А. Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. — 2-е изд. — Москва: Академический проект, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-8291-2979-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110099.html>

### Дополнительная литература

1. Браверман, Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий: учебное пособие / Б. А. Браверман. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 245 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493758> – ISBN 978-5-9729-0224-8. – Текст: электронный.

2. Лозовая, С. Ю. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий: практикум. Учебное пособие / С. Ю. Лозовая, Н. М. Лозовой, А. В. Прохоров. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 168 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28415.html>

3. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории: учебное пособие / составители С. С. Рацен [и др.]. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. — 149 с. — ISBN 978-5-98346-146-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136985.html>

### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории»

Перечень разделов дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| № п/п |  | Раздел (тема) дисциплины   | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|--|--|--|
| 1     |  | 2  | 3  |
| 1     | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий     | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий     | Основная: 1, 2, 3, 4<br>Дополнительная: 1, 2, 3  |
| 2     | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков            | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков            | Основная: 1, 2, 3, 4<br>Дополнительная: 1, 2, 3  |
| 3     | Стереофотограмметрия   | Стереофотограмметрия   | Основная: 1, 2, 3, 4<br>Дополнительная: 1, 2, 3  |
| 4     | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков | Основная: 1, 2, 3, 4<br>Дополнительная: 1, 2, 3  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 5 | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | Основная: 1, 2, 3, 4<br>Дополнительная: 1, 2, 3 |
|---|---|---|---|

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
2. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Цифровая библиотека IPRsmart» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/> - Загл. с экрана.

## 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 8).

Таблица 8 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование      | Условия доступа   |
|-------|-------------------|---|
| 1     | Microsoft Windows | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 2     | Microsoft Office  | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 3     | Revit 2020        | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 4     | КонсультантПлюс   | из внутренней сети университета (лицензионный договор)                          |
| 5     | СДО MOODLE        | из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор) |

## Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории»

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Аудитории для лекционных и практических занятий

|  |   |   |
|--|---|---|
| Аудитория № 221,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, 26/53<br>Лекционная аудитория<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций  | Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации                     | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи  |
| Аудитория № 212,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, 26/53<br>Аудитория для практических и семинарских занятий   | Практические (семинарские) занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя  |
| Аудитория № 208<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, 26/53<br>Компьютерная аудитория<br>Аудитория для курсового проектирования<br>Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института | Самостоятельная работа студентов  | Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер;<br>Рабочее место учащегося: - персональный компьютер<br>программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех).<br>ArchiCad (учебная лицензия бесплатная).<br>NanoCad (учебная лицензия бесплатная).<br>Учебная версия T-FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная).<br>Лабораторный Практикум ЖБК (бесплатный диск).<br>Гранд-Смета (бессрочная лицензия для учебных заведений Гранд Владимир).<br>SCAD Office (учебная лицензия бесплатная). |

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 10 – Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий  | ОПК-4                          | Вопросы к экзамену.<br>Тесты     |
| 2     | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков   |                                |                                  |
| 3     | Стерефотограмметрия   |                                |                                  |
| 4     | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков  |                                |                                  |
| 5     | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра |                                |                                  |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций

| Дескриптор компетенций | Показатель оценивания   | Форма контроля |     |   |   |
|------------------------|---|----------------|-----|---|---|
|                        |   | КП (КР)        | К/р | Т | З |
| Знает                  | основные понятия и определения из теории картографии (ОПК-4)  |                |     | + | + |
|                        | теорию картографических проекций (ОПК-4)  |                |     | + | + |
|                        | способы изображения тематического содержания на картах (ОПК-4)  |                |     | + | + |
|                        | правила компоновки карт и теорию генерализации (ОПК-4)  |                |     | + | + |
|                        | технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности (ОПК-4)                             |                |     | + | + |
|                        | способы подготовки карты к изданию и способы малотиражного их издания (ОПК-4)   |                |     | + | + |
| Умеет                  | рассчитать искажения на картографируемую территорию (ОПК-4)   |                |     | + | + |
|                        | правильно подобрать масштаб и проекцию создаваемой карты (ОПК-4)  |                |     | + | + |
|                        | рассчитать и построить с требуемой точностью математическую основу карты (ОПК-4)  |                |     | + | + |
|                        | осуществить перенос изображения с источника на подготовленную основу (ОПК-4)<br>подобрать оптимальный способ изображения тематического содержания карты (ОПК-4) |                |     | + | + |
|                        | разработать легенду и компоновку карты, а также технологическую схему подготовки карты к изданию (ОПК-4)  |                |     | + | + |
| Владеет                | методами картометрии с использованием современных приборов, оборудования и  |                |     | + | + |

|  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|---|---|
|  | технологий (ОПК-4)   |  |  |   |   |
|  | методами практического использования наиболее распространенных технологий создания тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и кадастрам (ОПК-4) |  |  | + | + |
|  | методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий (ОПК-4)                                  |  |  | + | + |

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован».

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

| Де-скрип-тор компетенций | Показатель оценивания  | Оценка  | Критерий оценивания  |
|--------------------------|--|---------|--|
| Знает                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и определения из теории картографии (ОПК-4)</li> <li>• теорию картографических проекций (ОПК-4)</li> <li>• способы изображения тематического содержания на картах (ОПК-4)</li> <li>• правила компоновки карт и теорию генерализации (ОПК-4)</li> <li>• технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности (ОПК-4)</li> <li>• способы подготовки карты к изданию и способы малотиражного их издания (ОПК-4)</li> </ul>                                       | Отлично | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» |
| Умеет                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитать искажения на картографируемую территорию (ОПК-4)</li> <li>• правильно подобрать масштаб и проекцию создаваемой карты (ОПК-4)</li> <li>• рассчитать и построить с требуемой точностью математическую основу карты (ОПК-4)</li> <li>• осуществить перенос изображения с источника на подготовленную основу (ОПК-4)</li> <li>• подобрать оптимальный способ изображения тематического содержания карты (ОПК-4)</li> <li>• разработать легенду и компоновку карты, а также технологическую схему подготовки карты к изданию (ОПК-4)</li> </ul> |         |  |
| Владеет                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами картометрии с использованием современных приборов, оборудования и технологий (ОПК-4)</li> <li>• методами практического использования наиболее распространенных технологий создания тематических карт,</li> </ul>   |         |  |

|         |  |                   |  |
|---------|--|-------------------|--|
|         | <p>используемых при проведении работ по землеустройству и кадастрам (ОПК-4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий (ОПК-4)</li> </ul>  |                   |  |
| Знает   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и определения из теории картографии (ОПК-4)</li> <li>• теорию картографических проекций (ОПК-4)</li> <li>• способы изображения тематического содержания на картах (ОПК-4)</li> <li>• правила компоновки карт и теорию генерализации (ОПК-4)</li> <li>• технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности (ОПК-4)</li> <li>• способы подготовки карты к изданию и способы малотиражного их издания (ОПК-4)</li> </ul>                                       | Хорошо            | Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»          |
| Умеет   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитать искажения на картографируемую территорию (ОПК-4)</li> <li>• правильно подобрать масштаб и проекцию создаваемой карты (ОПК-4)</li> <li>• рассчитать и построить с требуемой точностью математическую основу карты (ОПК-4)</li> <li>• осуществить перенос изображения с источника на подготовленную основу (ОПК-4)</li> <li>• подобрать оптимальный способ изображения тематического содержания карты (ОПК-4)</li> <li>• разработать легенду и компоновку карты, а также технологическую схему подготовки карты к изданию (ОПК-4)</li> </ul> |                   |  |
| Владеет | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами картометрии с использованием современных приборов, оборудования и технологий (ОПК-4)</li> <li>• методами практического использования наиболее распространенных технологий создания тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и кадастрам (ОПК-4)</li> <li>• методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий (ОПК-4)</li> </ul>   |                   |  |
| Знает   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и определения из теории картографии (ОПК-4)</li> <li>• теорию картографических проекций (ОПК-4)</li> <li>• способы изображения тематического содержания на картах (ОПК-4)</li> <li>• правила компоновки карт и теорию генерализации (ОПК-4)</li> <li>• технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности (ОПК-4)</li> <li>• способы подготовки карты к изданию и способы малотиражного их издания (ОПК-4)</li> </ul>                                       | Удовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно» |
| Умеет   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитать искажения на картографируемую территорию (ОПК-4)</li> <li>• правильно подобрать масштаб и проекцию создаваемой карты (ОПК-4)</li> <li>• рассчитать и построить с требуемой точностью математическую основу карты (ОПК-4)</li> <li>• осуществить перенос изображения с источника на подго-</li> </ul>   |                   |  |



|         |  |                     |  |
|---------|--|---------------------|--|
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>товленную основу (ОПК-4)</li> <li>подобрать оптимальный способ изображения тематического содержания карты (ОПК-4)</li> <li>разработать легенду и компоновку карты, а также технологическую схему подготовки карты к изданию (ОПК-4)</li> </ul>  |                     |  |
| Владеет | <ul style="list-style-type: none"> <li>методами картометрии с использованием современных приборов, оборудования и технологий (ОПК-4)</li> <li>методами практического использования наиболее распространенных технологий создания тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и кадастрам (ОПК-4)</li> <li>методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий (ОПК-4)</li> </ul>   |                     |  |
| Знает   | <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия и определения из теории картографии (ОПК-4)</li> <li>теорию картографических проекций (ОПК-4)</li> <li>способы изображения тематического содержания на картах (ОПК-4)</li> <li>правила компоновки карт и теорию генерализации (ОПК-4)</li> <li>технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности (ОПК-4)</li> <li>способы подготовки карты к изданию и способы малотиражного их издания (ОПК-4)</li> </ul>                                       | Неудовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий. |
| Умеет   | <ul style="list-style-type: none"> <li>рассчитать искажения на картографируемую территорию (ОПК-4)</li> <li>правильно подобрать масштаб и проекцию создаваемой карты (ОПК-4)</li> <li>рассчитать и построить с требуемой точностью математическую основу карты (ОПК-4)</li> <li>осуществить перенос изображения с источника на подготовленную основу (ОПК-4)</li> <li>подобрать оптимальный способ изображения тематического содержания карты (ОПК-4)</li> <li>разработать легенду и компоновку карты, а также технологическую схему подготовки карты к изданию (ОПК-4)</li> </ul> |                     |  |
| Владеет | <ul style="list-style-type: none"> <li>методами картометрии с использованием современных приборов, оборудования и технологий (ОПК-4)</li> <li>методами практического использования наиболее распространенных технологий создания тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и кадастрам (ОПК-4)</li> <li>методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий (ОПК-4)</li> </ul>   |                     |  |
| Знает   | <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия и определения из теории картографии (ОПК-4)</li> <li>теорию картографических проекций (ОПК-4)</li> <li>способы изображения тематического содержания на картах (ОПК-4)</li> <li>правила компоновки карт и теорию генерализации (ОПК-4)</li> <li>технологии создания оригиналов карт различной тематики для нужд землеустройства, кадастров и градостроительной деятельности (ОПК-4)</li> </ul>  | Не аттестован       | Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.                                      |

|         |  |  |  |
|---------|--|--|--|
|         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• способы подготовки карты к изданию и способы малотиражного их издания (ОПК-4)</li> </ul>  |  |  |
| Умеет   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• рассчитать искажения на картографируемую территорию (ОПК-4)</li> <li>• правильно подобрать масштаб и проекцию создаваемой карты (ОПК-4)</li> <li>• рассчитать и построить с требуемой точностью математическую основу карты (ОПК-4)</li> <li>• осуществить перенос изображения с источника на подготовленную основу (ОПК-4)</li> <li>• подобрать оптимальный способ изображения тематического содержания карты (ОПК-4)</li> <li>• разработать легенду и компоновку карты, а также технологическую схему подготовки карты к изданию (ОПК-4)</li> </ul> |  |  |
| Владеет | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами картометрии с использованием современных приборов, оборудования и технологий (ОПК-4)</li> <li>• методами практического использования наиболее распространенных технологий создания тематических карт, используемых при проведении работ по землеустройству и кадастрам (ОПК-4)</li> <li>• методикой оформления планов, карт, графических проектных и прогнозных материалов с использованием современных компьютерных технологий (ОПК-4)</li> </ul>   |  |  |

## 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 13 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

| Критерии    | Оценка  |  |   |
|-------------|---|--|---|
|             | «отлично»   | «хорошо»   | «удовлетворительно»   |
| Объем       | Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций. | Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций. | Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций. |
| Системность | Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с   | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем,   | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.   |
|             |   |  | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов   |

|                              | тем, что изучал ранее.  | что изучал ранее.  |  |
|------------------------------|---|--|--|
| Осмысленность                | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям. | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |
| Уровень освоения компетенций | Осваиваемые компетенции сформированы  | Осваиваемые компетенции сформированы   | Осваиваемые компетенции сформированы   |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии выполненных практических работ студент допускается к сдаче экзамена.

*Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и решения практического задания билета и последующей устной беседы с преподавателем.

#### 7.1.1 Перечень вопросов для устного (письменного) опроса

Вопросы к контрольной работе №1 по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» для студентов очной формы обучения:

#### Вариант 1

- 1) Что означает термин «дистанционное зондирование Земли»?
  - а) неконтактное изучение земной поверхности, воздушного пространства, земных недр, природных и техногенных процессов;
  - б) наука о методах определения метрических характеристик объектов и их положения в двух- или трехмерном пространстве по снимкам, полученных с помощью специальных съемочных систем;
  - в) процесс измерения или регистрации отраженного или собственного излучения.
- 2) Что понимается под термином съемочная система?
  - а) технические средства, с помощью которых выполняется регистрация электромагнитного излучения;
  - б) системы, обеспечивающие постоянство соотношения яркости объекта к величине регистрируемого сигнала от этого объекта по полю изображения;
  - в) сложную оптическую систему, состоящую из комбинации собирающих и рассеивающих линз и предназначенную для получения действительного обратного изображения фотографируемого объекта.
- 3) Съемочная система, имеющая минимальные, практически не влияющие на точность построения, геометрические искажения, относится к:
  - а) топографическим;
  - б) нетопографическим.
- 4) Оптический диапазон включает в себя:
  - а) видимую зону спектра;

- б) видимую и инфракрасную зоны спектра;
  - с) видимую, ультрафиолетовую и инфракрасную зоны спектра.
- 5) Основные параметры аэрофотосъемки:
    - а) высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, количество требуемых фотоматериалов;
    - б) масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, расстояние между маршрутами;
    - с) масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, количество требуемых фотоматериалов.
  - 6) В соответствии с углом наклона аэрофотоснимки делятся на:
    - а) плановую и перспективную;
    - б) наземную и воздушную;
    - с) однокадровую, маршрутную и площадную.
  - 7) Изображение объекта подобно самому объекту, если:
    - а) снимок и предметная плоскость параллельны, а объект плоский;
    - б) плоскость картины и предметная плоскость параллельны;
    - с) снимок горизонтальный.
  - 8) Масштаб снимка – это отношение:
    - а) фокусного расстояния к превышению на местности;
    - б) превышения точки местности к высоте фотографирования;
    - с) размера изображения на снимке к размеру объекта на местности.
  - 9) Системы координат, связанные со снимком:
    - а) плоская, фотограмметрическая;
    - б) плоская, геодезическая;
    - с) фотограмметрическая, геодезическая.
  - 10) Элементы внутреннего ориентирования снимка определяют:
    - а) положение главной точки снимка;
    - б) положение плоской системы координат;
    - с) положение точки фотографирования относительно плоской системы координат.
  - 11) Пространственные координаты точки снимка – это координаты точки:
    - а) снимка в фотограмметрической системе координат;
    - б) местности в фотограмметрической системе координат;
    - с) снимка в плоской системе координат.
  - 12) Поправка за угол наклона снимка вводится при:
    - а) трансформировании;
    - б) ортотрансформировании;
    - с) трансформировании и ортотрансформировании.
  - 13) Ортотрансформирование выполняют, если:
    - а) ошибки за рельеф превышают допуск;
    - б) углы наклона снимка превышают 30;
    - с) используются аэроснимки.
  - 14) Поперечный параллакс – это:
    - а) разница абсцисс координат соответственных точек;
    - б) разница ординат координат соответственных точек;
    - с) разница координат соответственных точек.
  - 15) Дешифровочные признаки делятся на две основные группы:
    - а) прямые и косвенные;
    - б) маскирующие и демаскирующие;
    - с) метрические и семантические.
  - 16) Какой процесс выполняется перед аэрофотосъемкой?
    - а) планово-высотное обоснование;
    - б) фотограмметрическое сгущение;
    - с) дешифрирование;
    - д) маркировка.
  - 17) Тон – функция характеристик объекта:

- a) геометрических;
  - b) оптических;
  - c) оптических и геометрических.
- 18) Способ получения стереоэффекта, когда нужны специальные очки:
- a) поляроидов, миганий, анаглифов;
  - b) анаглифов, стереоскопа, поляроидов, миганий;
  - c) анаглифов, стереоскопа, поляроидов.
- 19) Параметры связи между системой координат цифрового изображения и плоской системой координат снимка определяются на этапе:
- a) внутреннего ориентирования снимков;
  - b) взаимного ориентирования снимков;
  - c) подсоединения моделей.
- 20) Изменится ли дешифрируемость границ объектов при изменении контраста изображения?
- a) не изменится;
  - b) изменится;
  - c) изменится не значительно.

## Вариант 2

- 1) Что понимается под аэро- и космическими съемками?
- a) неконтактное изучение земной поверхности, воздушного пространства, земных недр, природных и техногенных процессов;
  - b) наука о методах определения метрических характеристик объектов и их положения в двух- или трехмерном пространстве по снимкам, полученных с помощью специальных съемочных систем;
  - c) процесс измерения или регистрации отраженного или собственного излучения.
- 2) По виду регистрируемого излучения съемочные системы делятся на:
- a) пассивные и активные;
  - b) точечные, линейные, щелевые и площадные;
  - c) топографические и нетопографические;
  - d) однозональные и многозональные.
- 3) Съемочная система, имеющая высокие изобразительные свойства, но большое геометрическое искажение изображений, относится к:
- a) топографическим;
  - b) нетопографическим.
- 4) На синюю, зеленую и красную зоны делится область оптического спектра:
- a) инфракрасная;
  - b) видимая;
  - c) ультрафиолетовая.
- 5) Особенность сканерного изображения:
- a) каждая строка формируется по законам центральной проекции;
  - b) изображение формируется по законам центральной проекции;
  - c) изображение состоит из строк.
- 6) Аэрофотосъемка с одним маршрутом называется:
- a) маршрутная;
  - b) одинарная;
  - c) площадная.
- 7) Центральная проекция – это способ построения изображения:
- a) прямолинейными лучами;
  - b) прямолинейными лучами, проходящими через одну точку;
  - c) ортогональными лучами.
- 8) Предметная плоскость – это плоскость, на которой находятся:
- a) объект;
  - b) изображение;
  - c) проектирующий луч.

- 9) Что такое главная точка снимка?
  - a) точка пересечения главного луча с плоскостью снимка;
  - b) точка пересечения отвесного луча с плоскостью снимка;
  - c) точка пересечения биссектрисы угла наклона снимка с плоскостью снимка.
- 10) Масштаб наклонного снимка равнинной местности остается постоянным:
  - a) вдоль главной вертикали;
  - b) вдоль фотограмметрических горизонталей;
  - c) по всей площади снимка.
- 11) Направления осей плоской системы координат задают:
  - a) оси фотограмметрической системы координат;
  - b) элементы внутреннего ориентирования снимка;
  - c) координатные метки.
- 12) Какие из перечисленных элементов ориентирования снимка являются угловыми элементами внешнего ориентирования?
  - a)  $x_0$ ;  $y_0$ ;  $f$ ;
  - b)  $\alpha$ ;  $\omega$ ;  $\acute{\alpha}$ ;
  - c)  $X^{\Gamma}_s$ ;  $Y^{\Gamma}_s$ ;  $Z^{\Gamma}_s$ .
- 13) При ортотрансформировании вводят поправку на:
  - a) рельеф;
  - b) угол наклона;
  - c) рельеф и угол наклона.
- 14) Можно ли создать ЦМР не используя стереорежим?
  - a) да;
  - b) нет.
- 15) Продольный параллакс – это:
  - a) разница абсцисс координат соответственных точек;
  - b) разница ординат координат соответственных точек;
  - c) разница координат соответственных точек.
- 16) Что необходимо выполнить перед началом работы на ЦФС?
  - a) дешифрирование;
  - b) фотографическую и фотограмметрическую оценки качества фотоматериалов;
  - c) создание ортофотоплана;
  - d) фототриангуляцию.
- 17) Условие наблюдения стереомодели:
  - a) наличие стереопары снимков;
  - b) левым глазом видно только левое изображение, а правым – оба;
  - c) левым глазом видно только левое изображение, а правым – правое.
- 18) Для вычисления элементов внешнего ориентирования модели необходимы:
  - a) опорные точки;
  - b) связующие точки;
  - c) контрольные точки.
- 19) На каких этапах дешифрирования производят контроль результатов?
  - a) после выполнения 10...15 % объема выполненных работ;
  - b) на этапе приемки – сдачи материалов дешифрирования;
  - c) на всех этапах технологии дешифрирования.
- 20) Определение геодезических координат опорных точек фотограмметрическим методом называется:
  - a) фототриангуляцией;
  - b) обратной фотограмметрической засечкой;
  - c) привязкой аэрофотоснимков.

### Вариант 3

- 1) Что понимается под термином «фотограмметрия»?
  - a) неконтактное изучение земной поверхности, воздушного пространства, земных недр, природных и техногенных процессов;

- b) науку о методах определения метрических характеристик объектов и их положения в двух- или трехмерном пространстве по снимкам, полученных с помощью специальных съемочных систем;
- c) процесс измерения или регистрации отраженного или собственного излучения.
- 2) По форме зоны одномоментного обзора съемочные системы делятся на:
- пассивные и активные;
  - точечные, линейные, щелевые и площадные;
  - топографические и нетопографические.
  - однозональные и многозональные
- 3) Съемочная система, имеющая большие геометрические искажения с известной и постоянной моделью деформации, относится к:
- топографическим;
  - нетопографическим.
- 4) Виды взаимодействия излучения с атмосферой:
- поглощение и отражение;
  - отражение и рассеивание;
  - поглощение, отражение и рассеивание.
- 5) Преимущество тепловой сканерной съемки:
- высокое разрешение на местности при больших высотах фотографирования;
  - возможность выполнять съемку, как в дневное, так и в ночное время;
  - высокое качество изображения.
- 6) Продольное перекрытие – это:
- взаимное перекрытие снимков одного маршрута;
  - перекрытие снимков соседних маршрутов.
- 7) Ошибка в рельефе местности зависит от:
- положения точки на снимке, ее превышения и высоты фотографирования;
  - превышения, угла наклона и высоты фотографирования;
  - превышения, угла наклона и положения точки на снимке.
- 8) Картинная плоскость – это плоскость, на которой находятся:
- объект;
  - изображение;
  - проектирующий луч.
- 9) Причина несовпадения положения главной точки снимка с началом плоской системы координат:
- искажения объектива;
  - ошибки при нанесении координатных меток в плоскости прикладной рамки;
  - фокусное расстояние не перпендикулярно плоскости прикладной рамки.
- 10) Направляющие косинусы зависят от:
- угловых элементов внешнего ориентирования снимка;
  - элементов внутреннего ориентирования снимка;
  - элементов внешнего ориентирования снимка.
- 11) Масштаб наклонного снимка равнинной местности равен главному масштабу снимка:
- вдоль главной вертикали;
  - вдоль линии неискаженных масштабов;
  - по всей площади снимка.
- 12) Взаимное ориентирование снимков:
- проектирующим камерам задается положение, которое было в момент съемки;
  - восстановление связей проектирующих лучей;
  - пересчет модели в произвольной системе координат в геодезическую систему координат.
- 13) Зачем на выравнивающее стекло АФА наносится сетка крестов?
- для определения размера снимка;
  - для учета деформаций изображения;
  - для учета изменений оптической плотности в пределах снимка.
- 14) Минимальное число опорных точек для вычисления элементов внешнего ориентирования снимков:

- a) 3;
  - b) 4;
  - c) 5.
- 15) Для решения обратной фотограмметрической засечки необходимы:
- a) связующие точки;
  - b) опорные точки;
  - c) определяемые точки.
- 16) Для вычисления элементов внешнего ориентирования необходимы:
- a) опорные точки;
  - b) связующие точки;
  - c) контрольные точки.
- 17) Цветное изображение увеличивает дешифрируемость материалов АКС предназначенных для:
- a) создания топографических планов;
  - b) выявления различных природных аномалий;
  - c) создания тематических планов.
- 18) Элементы внешнего ориентирования снимка можно определить с помощью:
- a) опорных точек;
  - b) GPS и инерциальных систем;
  - c) опорных точек, GPS и инерциальных систем.
- 19) Для создания трехмерной модели необходимо:
- a) стереопара снимков;
  - b) одиночный снимок;
  - c) много снимков.
- 20) Чем вызвана геометрическая тень на изображении («мертвые зоны»)?
- a) оптическими свойствами атмосферы;
  - b) высотой объекта и его положением на снимке;
  - c) разрешающей способностью изображения.

#### **Вариант 4**

- 1) Что понимается под термином фототопография?
- a) метод исследования территорий по ее аэро- и космическим изображениям, заключающийся в обнаружении, распознавании объектов, определении их границ, количественных и качественных характеристик с последующим отображением условными знаками;
  - b) наука о методах определения метрических характеристик объектов и их положения в двух- или трехмерном пространстве по снимкам, полученных с помощью специальных съемочных систем;
  - c) топографическое картографирование, а также создание специальных инженерных планов и карт с использованием изображений местности, полученных с помощью специальных съемочных систем.
- 2) По степени геометрического искажения снимка съемочные системы делятся на:
- a) пассивные и активные;
  - b) точечные, линейные, щелевые и площадные;
  - c) топографические и нетопографические.
- 3) Система, имеющая значительные геометрические искажения изображения, может считаться топографической, если:
- a) модель искажения известна и постоянна;
  - b) по результатам съемки создается карта в мелком масштабе;
  - c) съемочная система имеет высокие изобразительные свойства.
- 4) Окна прозрачности атмосферы это:
- a) диапазоны спектра, которые атмосфера пропускает;
  - b) диапазоны спектра, которые атмосфера не пропускает;
  - c) диапазоны спектра, которые атмосфера отражает.
- 5) Какие из пересеченных элементов ориентирования снимка являются элементами внутреннего ориентирования?



- a)  $x_0; y_0; f$ ;
  - b)  $\alpha; \omega; \acute{\alpha}$ ;
  - c)  $X^{\Gamma}_s; Y^{\Gamma}_s; Z^{\Gamma}$ .
- 6) Поперечное перекрытие – это:
- a) взаимное перекрытие снимков одного маршрута;
  - b) перекрытие снимков соседних маршрутов;
- 7) Фокусное расстояние фотокамеры – это расстояние от:
- a) задней узловой точки объектива до прикладной рамки;
  - b) задней узловой точки объектива до точки на снимке;
  - c) точки фотографирования до точки надира.
- 8) Изображение объекта подобно самому объекту, если:
- a) снимок и предметная плоскость параллельны, а объект плоский;
  - b) плоскость картины и предметная плоскость параллельны;
  - c) снимок горизонтальный.
- 9) Как правило, начало плоской системы координат находится в точке:
- a) S;
  - b) O;
  - c) I.
- 10) Элементы внешнего ориентирования можно определить с помощью:
- a) опорных точек;
  - b) GPS и инерциальных систем;
  - c) опорных точек, GPS и инерциальных систем.
- 11) Минимальное число опорных точек для внешнего ориентирования модели:
- a) 5;
  - b) 3;
  - c) 4.
- 12) Для создания трехмерной модели необходимо:
- a) стереопара снимков;
  - b) одиночный снимок;
  - c) много снимков.
- 13) Соответственные точки – это точки:
- a) на левом и правом снимке одной и той же точки местности;
  - b) на снимке и местности;
  - c) на левом и правом снимке.
- 14) Что представляют собой снимки-эталоны при дешифрировании?
- a) снимки определенного формата;
  - b) снимки, дешифрованные в соответствии с условными знаками;
  - c) снимки, на которых дешифрованы типичные объекты местности.
- 15) Дешифрирование – процесс получения по материалам АКС:
- a) пространственного положения объектов;
  - b) точных геометрических форм объектов;
  - c) семантической и геометрической информации.
- 16) Угловые элементы внешнего ориентирования снимка задают положение:
- a) плоской системы координат относительно внешней;
  - b) точки на снимке относительно внешней системы координат;
  - c) фотограмметрической системы координат относительно геодезической.
- 17) Что такое обратная фотограмметрическая засечка?
- a) определение координат точек местности по измеренным координатам на снимке;
  - b) определение элементов внешнего ориентирования снимка по опорным точкам;
  - c) определение элементов внутреннего ориентирования снимка.
- 18) Какие из перечисленных элементов ориентирования снимка являются линейными элементами внешнего ориентирования?
- a)  $x_0; y_0; f$ ;
  - b)  $\alpha; \omega; \acute{\alpha}$ ;
  - c)  $X^{\Gamma}_s; Y^{\Gamma}_s; Z^{\Gamma}_s$ .
- 19) Для вычисления трансформированных координат точки снимка нужно знать:

- а) угловых элементов внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке;
  - б) элементов внутреннего и внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке;
  - в) элементов внешнего ориентирования снимка, элементы внутреннего ориентирования снимка.
- 20) Что такое идеальный снимок?
- а) снимок, полученный при идеальных погодных условиях;
  - б) снимок, полученный при реальных условиях съемки;
  - в) снимок, полученный по заданному закону геометрического построения изображения.

### Вариант 5

- 1) Что понимается под термином «дешифрирование»?
  - а) метод исследования территорий по ее аэро- и космическим изображениям, заключающийся в обнаружении, распознавании объектов, определении их границ, количественных и качественных характеристик с последующим отображением условными знаками;
  - б) наука о методах определения метрических характеристик объектов и их положения в двух- или трехмерном пространстве по снимкам, полученных с помощью специальных съемочных систем;
  - в) топографическое картографирование, а также создание специальных инженерных планов и карт.
- 2) По спектральному диапазону съемочные системы делятся на:
  - а) пассивные и активные;
  - б) однозональные и многозональные;
  - в) топографические и нетопографические;
  - г) работающие в оптическом и радиодиапазоне.
- 3) В соответствии с критерием «геометрическое искажение изображения» съемочные системы делятся на:
  - а) топографические и нетопографические;
  - б) фотографические и нефотографические.
- 4) Линейная разрешающая способность съемочной системы – это:
  - а) минимальная ширина спектральной зоны, в которой проводят съемку;
  - б) чувствительность сенсора к вариациям интенсивности электромагнитного излучения;
  - в) возможность отдельно воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта
- 5) Что такое экспозиция при фотографировании?
  - а) количественная мера световой энергии, поступающей на светочувствительный слой;
  - б) время, в течение которого освещается светочувствительный слой;
  - в) преобразование экспонированного галоидного серебра в металлическое.
- 6) Угол наклона снимка – это:
  - а) угол отклонения оптической оси от вертикального положения;
  - б) отношение стрелки прогиба к длине маршрута;
  - в) разворот снимка относительно направления маршрута.
- 7) Проектирующий луч – это луч, проходящий через:
  - а) точку на снимке, точку на местности, точку фотографирования;
  - б) соответствующие точки снимка и местности;
  - в) главную точку снимка и точку фотографирования;
- 8) Опорные точки – это:
  - а) точки, находящиеся в зоне двойного продольного перекрытия;
  - б) точки, находящиеся в зоне тройного продольного перекрытия;
  - в) точки с известными геодезическими координатами.
- 9) Базис фотографирования – это расстояние между:
  - а) соседними точками фотографирования;
  - б) соответствующими точками снимка и местности;
  - в) одноименными точками.
- 10) Преимущества геодезических методов при создании ЦМР:

- a) высокая точность, актуальность;
  - b) высокая производительность;
  - c) низкая стоимость.
- 11) Опорные точки необходимы при создании:
- a) фотосхемы;
  - b) фотоплана;
  - c) фотосхемы и фотоплана.
- 12) Что такое точка нулевых искажений?
- a) точка пересечения главного луча с плоскостью снимка;
  - b) точка пересечения отвесного луча с плоскостью снимка;
  - c) точка пересечения биссектрисы угла наклона снимка с плоскостью снимка.
- 13) Машинно-визуальный метод дешифрирования:
- a) с использованием автомобиля;
  - b) с применением технических средств преобразования исходных изображений;
  - c) с использованием оптических увеличительных средств.
- 14) Текстура изображения зависит от:
- a) положения изображения объекта на снимке, высоты и азимута Солнца;
  - b) геометрических и оптических характеристик объект;
  - c) не зависит от перечисленных факторов;
  - d) зависит от перечисленных факторов.
- 15) Почему тепловую съемку предпочтительнее проводить ночью?
- a) отсутствие помех другими летательными средствами;
  - b) отсутствие помех теплового фона, создаваемого солнцем;
  - c) увеличение температурных контрастов.
- 16) Ортофототрансформирование – это:
- a) преобразование наклонного снимка в горизонтальный;
  - b) преобразование центральной проекции в ортогональную;
  - c) преобразование центральной проекции в любую другую проекцию.
- 17) В структурной ЦМР высотные пикеты располагают:
- a) в узлах сетки квадратов;
  - b) в характерных точках рельефа (на перегибах склонов, вдоль орографических линий);
  - c) на поперечниках линейных объектах.
- 18) Опорные точки – это:
- a) точки, находящиеся в зоне двойного продольного перекрытия;
  - b) точки, находящиеся в зоне тройного продольного перекрытия;
  - c) точки с известными геодезическими координатами.
- 19) Что такое цифровая модель рельефа?
- a) совокупность точек с известными геодезическими координатами;
  - b) уравнение, определяющие зависимость высотной координаты точки местности от ее плановых координат;
  - c) множество точек с известными геодезическими координатами и правило интерполирования высот между ними.
- 20) Что такое прямая фотограмметрическая засечка?
- a) определение координат точек местности по измеренным координатам на снимке;
  - b) определение элементов внешнего ориентирования снимка по опорным точкам;
  - c) определение элементов внутреннего ориентирования снимка.

### 7.3.2. Перечень тестовых вопросов и вопросов с открытым ответом

1. Преимущество данных дистанционного зондирования:
  - a) эффективны при исследовании небольших территорий;
  - б) возможность получить данные о труднодоступных областях;
  - в) возможность сразу получить трехмерную информацию об объекте;
  - г) вступают в особые отношения с остальными компонентами среды.
2. Пассивные съемочные системы:

- а) сканерные;
  - б) радиолокационные;
  - в) лазерные;
  - г) телескопические.
3. Системы координат, связанные со снимком:
- а) плоская, фотограмметрическая;
  - б) плоская, геодезическая;
  - в) геодезическая, геологическая;
  - г) фотограмметрическая, геодезическая.
4. Поперечный параллакс — это:
- а) разница абсцисс координат соответственных точек;
  - б) разница координат соответственных точек;
  - в) разница координат поперечных соответственных точек;
  - г) разница ординат координат соответственных точек.
5. Минимальное число опорных точек для внешнего ориентирования модели:
- а) 1;
  - б) 2;
  - в) 3;
  - г) 4.
6. Масштабы аэрокосмических снимков, используемых для создания и обновления топографических карт и планов, имеют диапазон:
- а) от 1 : 500 до 1 : 1 000 000;
  - б) от 1 : 500 до 1 : 10 000 000;
  - в) от 1 : 50 000 до 1 : 100 000;
  - г) от 1 : 5 000 до 1 : 10 000.
7. Процесс распознавания объектов, их свойств и взаимосвязей по их изображениям на снимке:
- а) спектролиз;
  - б) спектроскопия;
  - в) фотограмметрия;
  - г) дешифрование.
8. Дешифровочные признаки принято подразделять на:
- а) первичные и вторичные;
  - б) прямые и косвенные;
  - в) структурные и текстурные;
  - г) первичные, вторичные и косвенные.
9. Сведения об объекте дешифрирования предоставляют картографические материалы
- а) государственные топографические карты, тематические карты, ведомственные картографические источники;
  - б) государственные топографические карты;
  - в) ведомственные картографические источники;
  - г) тематические карты.
10. Основные способы аэрокосмической съемки:
- а) фотографический, оптико-электронный, лазерный;
  - б) фотографический, оптико-электронный, радиолокационный;
  - в) фотографический, оптико-электронный, индукционный;
  - г) фотографический, оптико-электронный, телескопический.

### **Вопросы с открытым вариантом ответа**

- 11. Основные параметры аэрофотосъемки.
- 12. На чем основана идея универсального метода построения модели?
- 13. Перечислите основные дешифровочные признаки.
- 14. При помощи чего выполняется визуальное дешифрирование снимков?
- 15. Определение дистанционного зондирования.
- 16. Перечислите основные методы дешифрирования.

17. Что такое дешифрование?
18. Какова последовательность выполнения фотограмметрических процессов при обработке снимков фототеодолитной съемки?
19. Укажите процессы наземной стереофотограмметрической съемки в их технологической последовательности.
20. В каком методе используется аэрофотосъемка с разными фокусными расстояниями?
21. Какая технология создания карт применяется, при любом рельефе и малом количестве контуров?
22. Что является параметрами наземной съемки?
23. Перечислите основные виды наземной стереофотограмметрической съемки
24. Какие основные процессы построения модели на аналитических универсальных приборах и цифровых стереоплоттерах по условию компланарности соответствующих лучей?
25. Что нужно знать для цифрового трансформирования?
26. Что такое опорные точки?
27. В чем заключается комбинированный метод съемки?
28. Дайте определение фотограмметрии.
29. Дайте определение дистанционного зондирования.
30. Что такое пространственные координаты точки снимка?

### **7.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ОПК-4):

1. Фотограмметрия – задачи, методы, связь с другими науками. Область применения фотограмметрии в различных отраслях народного хозяйства. Дистанционное зондирование территорий. Информационные модели местности.
2. Методы фотограмметрии. Фототопография как составная часть фотограмметрии. Фототопографические съемки. Состав аэрофотосъемочных работ.
3. Понятие об аэро-, космических и иных видах съемок. Классификация аэро- и космических съемок и съемочных систем.
4. Физические основы аэро- и космических съемок. Сенситометрия и отражательные свойства элементов ландшафта.
5. Кадровая, целевая панорамная фотосъемка.
6. Продольное и поперечное перекрытие. Рабочая площадь снимка.
7. Аэрофотосъемочное оборудование и их характеристики.
8. Поле зрения, угол поля зрения АФА. Разрешающая способность объектива и материала. Шкалы мир.
9. Оценка фотограмметрического и фотографического качества снимков. Цифровое изображение, предельные разрешающие возможности увеличения.
10. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Пространственные фотограмметрические системы координат.
11. Центральная проекция. Элементы центральной проекции. Перспектива точки, горизонтальной и отвесной прямых в центральной проекции.
12. Эпюры сложения и растяжения. Перспектива контурного объекта на эпюре.
13. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования одиночного снимка.
14. Направляющие косинусы. Формулы преобразования координат. Матрица поворота.
15. Смещение точек на АФС за рельеф местности, за наклон снимка. Смещение точек за совместное влияние рельефа местности и наклон снимка.
16. Искажение направлений: за рельеф; за наклон снимка. Полное искажение направлений за рельеф и наклон снимка.
17. Искажение площадей за рельеф местности, за угол наклона снимка.
18. Масштабы АФС. Точка нулевых искажений.
19. Фотосхемы. Фотопланы. Трансформирование снимков. Сущность трансформирования.

20. Виды трансформирования. Ортофототрансформирование. Высота зоны трансформирования местности со значительным рельефом.
21. Привязка снимков. Опорные точки. Фототриангуляция.
22. Стереоскопический эффект. Геометрическая модель местности. Основные понятия.
23. Продольный и поперечный параллаксы точек АФС. Применение.
24. Взаимное ориентирование снимков.
25. Внешнее ориентирование снимков.
26. Теория дешифрирования. Классификация дешифрирования.
27. Дешифровочные признаки объектов местности.
28. Объекты с/х дешифрирования.
29. Дешифрирование земель с/х назначения (пашни, залежи, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения). Границы землепользований.
30. Дешифрирование населенных пунктов, дорог, гидрографических объектов.
31. Основные этапы дешифрирования. Технология дешифрирования.
32. Топографическое дешифрирование.
33. Определение положения оснований (цоколей) построек и положения подземных сооружений.
34. Линейные измерения и операции на АФС и фотопланах. Применение, методы перенесения точек.
35. Современные методы получения и обработки данных дистанционного зондирования.
36. Применение ДДЗ в геоинформационных системах. Создание ЦММ фотограмметрическим методом.
37. Виды цифровых моделей. Технология создания ЦМ по материалам дистанционного зондирования.
38. Программное обеспечение фотограмметрической обработки снимков. Создание и обновление информационных баз данных.
39. Цифровая обработка одиночных снимков для получения модели ситуации.
40. Цифровая стереофотограмметрическая обработка снимков для получения модели местности.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

#### *Входной контроль знаний студента*

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе бакалавриата.

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

#### *Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

### **Методические рекомендации по проведению зачета**

#### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет.

#### **3. Метод проведения**

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

#### **4. Критерии допуска студентов к зачету**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

#### **5. Организационные мероприятия**

##### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет**

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

## **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах;
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку ответа по билету,** не должно превышать: для зачета – 10 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

**Действия преподавателя на зачете.**

Студенту на зачете разрешается брать один билет.



Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное перемещение преподавателем по аудитории не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.