


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.10.2023 11:46:36  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал)**  
**Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования**  
**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**  
На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
  
В.С. Емец  
« 30 » 06 2023 г.

**21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность образовательной программы

**Управление недвижимостью и развитием территорий**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

**Рязань, 2023**

# 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 съёмок при землеустроительных проектных и кадастровых работах, теоретическими и практическими решениями оптимизации выбора материалов съёмок 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»:

- Организация и планирование кадастровой деятельности,
- Инженерная геодезия,
- Геодезические работы при землеустройстве.

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

- Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве,
- Географические информационные системы в землеустройстве,
- Информационные системы обеспечения градостроительной 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 2 – 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  | 114   |
| Выполнение курсового проекта /курсовой работы  | не предусмотрено УП   |
| <b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>   | <b>18</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 3 – 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                            |
|       | <b>Шестой семестр</b>  |                              |  |                      |                     |                        |                                      |                              |
| 1     | Основы фотограмметрии и дистанционного зондирования территорий | <b>24</b>                    | 1  | 1                    | -                   | 22                     | Устный опрос                         |                              |
| 2     | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков        | <b>24</b>                    | 1  | 1                    | -                   | 22                     | Устный опрос                         |                              |
| 3     | Стереофотограмметрия   | <b>24</b>                    | 1  | 1                    | -                   | 22                     | Устный опрос                         |                              |

|   |   |            |          |          |          |            |                                     |    |
|---|---|------------|----------|----------|----------|------------|-------------------------------------|----|
| 4 | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков  | 24         | 1        | 1        | -        | 22         | Устный опрос                        |    |
| 5 | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | 30         | 2        | 2        | -        | 26         | Устный опрос, контрольная работа №1 |    |
|   | <b>Форма аттестации</b>   | <b>18</b>  |          |          |          | 18         |                                     | Э  |
|   | <b>Всего часов по дисциплине в шестом семестре</b>  | <b>144</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>132</b> |                                     | 18 |
|   | <b>Всего часов по дисциплине</b>  | <b>144</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>132</b> |                                     | 18 |

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

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 4, содержание практических занятий – в таблице 5.

Таблица 4 – 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</p>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | <p>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 ра- | <p>Современные технологии использования данных дистанционного зондирования в цифровой картографии, землеустройстве и кадастрах.</p> <p>Классификация ЦММ.</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | бот для целей землеустройства и кадастра | <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 5 – 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

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в

форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

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 являются 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.



### **4.3. 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.

### **4.4. 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.

#### **а) 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.

#### б) 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.

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

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.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:

| № 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) |

### 5.4. 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 6.

Таблица 6 – 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  | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| 2 |  | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков   | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| 3 |  | Стереофотограмметрия  | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| 4 |  | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков  | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| 5 |  | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2, 3, 4, 5, 6 |

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия практического типа.** Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Аудитории задействованные для проведения лекционных и практических занятий указаны в таблице 7.

Таблица 7 - Аудитории для лекционных и практических занятий

|  |  |   |
|--|--|---|
| Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории | Аудитория № 221,<br>Лекционная аудитория<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций<br>Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи  | 390000, Рязанская область,<br>г. Рязань, ул. Правослыбедская, 26/53 |
|  | Аудитория № 212,<br>Аудитория для практических и семинарских занятий,<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций,<br>Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя  | 390000, Рязанская область,<br>г. Рязань, ул. Правослыбедская, 26/53 |
|  | Аудитория № 208<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<br>Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер;<br>Рабочее место учащегося: - персональный компьютер<br>программное обеспечение<br>- Microsoft Win Starter 7<br>Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization | 390000, Рязанская область,<br>г. Рязань, ул. Правослыбедская, 26/53 |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011<br>- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011<br>- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия<br>- LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая<br>Срок действия Лицензий: до 30.08.2024. |  |
|--|---|--|

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

Паспорт фонда оценочных указан в таблице 8.

Таблица 8 – 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               |
| 2     | Теория одиночного снимка. Геометрический анализ снимков   |                                |                                  |
| 3     | Стереофотограмметрия  |                                |                                  |
| 4     | Прикладная фотограмметрия. Фототопография и дешифрирование снимков  |                                |                                  |
| 5     | Цифровое моделирование местности и современное программное обеспечение фотограмметрических работ для целей землеустройства и кадастра |                                |                                  |

### 7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

#### 7.1.1 Типовые задания для контрольных работ

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;

- с) сложную оптическую систему, состоящую из комбинации собирающих и рассеивающих линз и предназначенную для получения действительного обратного изображения фотографируемого объекта.
- 3) Съёмочная 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 аэрофотосъёмки:
- 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  $30^\circ$ ;
  - 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:

- a) прямые и косвенные;
  - b) маскирующие и демаскирующие;
  - c) метрические и семантические.
- 16) Какой процесс выполняется перед аэрофотосъемкой?
- a) планово-высотное обоснование;
  - b) фотограмметрическое сгущение;
  - c) дешифрирование;
  - d) 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 зону 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)  $\alpha$ ;  $\omega$ ;  $\acute{\epsilon}$ ;
  - 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:
  - a) пассивные и активные;
  - b) точечные, линейные, щелевые и площадные;
  - c) топографические и нетопографические.
  - d) однозональные и многозональные
- 3) Съемочная система, имеющая большие геометрические искажения с известной и постоянной моделью деформации, относится к:
  - a) топографическим;
  - b) нетопографическим.
- 4) Виды взаимодействия излучения с атмосферой:
  - a) поглощение и отражение;
  - b) отражение и рассеивание;
  - c) поглощение, отражение и рассеивание.
- 5) Преимущество тепловой сканерной съемки:
  - a) высокое разрешение на местности при больших высотах фотографирования;
  - b) возможность выполнять съемку, как в дневное, так и в ночное время;
  - c) высокое качество изображения.
- 6) Продольное перекрытие – это:
  - a) взаимное перекрытие снимков одного маршрута;
  - b) перекрытие снимков соседних маршрутов.
- 7) Ошибка в рельефе местности зависит от:
  - a) положения точки на снимке, ее превышения и высоты фотографирования;
  - b) превышения, угла наклона и высоты фотографирования;
  - c) превышения, угла наклона и положения точки на снимке.
- 8) Картинная плоскость – это плоскость, на которой находятся:
  - a) объект;
  - b) изображение;
  - c) проектирующий луч.
- 9) Причина несовпадения положения главной точки снимка с началом плоской системы координат:
  - a) искажения объектива;
  - b) ошибки при нанесении координатных меток в плоскости прикладной рамки;
  - c) фокусное расстояние не перпендикулярно плоскости прикладной рамки.
- 10) Направляющие косинусы зависят от:
  - a) угловых элементов внешнего ориентирования снимка;
  - b) элементов внутреннего ориентирования снимка;
  - c) элементов внешнего ориентирования снимка.
- 11) Масштаб наклонного снимка равнинной местности равен главному масштабу снимка:
  - a) вдоль главной вертикали;
  - b) вдоль линии неискаженных масштабов;
  - c) по всей площади снимка.
- 12) Взаимное ориентирование снимков:
  - a) проектирующим камерам задается положение, которое было в момент съемки;
  - b) восстановление связей проектирующих лучей;

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

#### **Вариант 4**

- 1) Что понимается под термином фототопография?
- 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;
  - наука о методах определения метрических характеристик объектов и их положения в двух- или трехмерном пространстве по снимкам, полученных с помощью специальных съемочных систем;
  - 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:
- пассивные и активные;
  - точечные, линейные, щелевые и площадные;
  - топографические и нетопографические.
- 3) Система, имеющая значительные геометрические искажения изображения, может считаться топографической, если:
- 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:
- a) угловых элементов внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке;
  - b) элементов внутреннего и внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке;
  - c) элементов внешнего ориентирования снимка, элементы внутреннего ориентирования снимка.
- 20) Что такое идеальный снимок?
- a) снимок, полученный при идеальных погодных условиях;
  - b) снимок, полученный при реальных условиях съемки;
  - c) снимок, полученный по заданному закону геометрического построения изображения.

### Вариант 5

- 1) Что понимается под термином «дешифрирование»?
- 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.
- 2) По спектральному диапазону съемочные системы делятся на:
- a) пассивные и активные;
  - b) однозональные и многозональные;
  - c) топографические и нетопографические;
  - d) работающие в оптическом и радиодиапазоне.
- 3) В соответствии с критерием «геометрическое искажение изображения» съемочные системы делятся на:
- a) топографические и нетопографические;
  - b) фотографические и нефотграфические.
- 4) Линейная разрешающая способность съемочной системы – это:
- a) минимальная ширина спектральной зоны, в которой проводят съемку;
  - b) чувствительность сенсора к вариациям интенсивности электромагнитного излучения;
  - c) возможность раздельно воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта
- 5) Что такое экспозиция при фотографировании?
- a) количественная мера световой энергии, поступающей на светочувствительный слой;
  - b) время, в течение которого освещается светочувствительный слой;
  - c) преобразование экспонированного галоидного серебра в металлическое.
- 6) Угол наклона снимка – это:
- a) угол отклонения оптической оси от вертикального положения;
  - b) отношение стрелки прогиба к длине маршрута;
  - c) разворот снимка относительно направления маршрута.
- 7) Проектирующий луч – это луч, проходящий через:
- a) точку на снимке, точку на местности, точку фотографирования;
  - b) соответствующие точки снимка и местности;
  - c) главную точку снимка и точку фотографирования;
- 8) 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.
- 9) Базис фотографирования – это расстояние между:
- a) соседними точками фотографирования;
  - b) соответствующими точками снимка и местности;
  - c) 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.

**Ключ к правильным ответам**

| № вопроса | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 | Вариант 4 | Вариант 5 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | A         | C         | B         | C         | A         |
| 2         | A         | A         | B         | C         | D         |
| 3         | A         | B         | A         | A         | A         |
| 4         | C         | B         | C         | A         | C         |
| 5         | B         | A         | B         | A         | A         |
| 6         | A         | A         | A         | B         | A         |
| 7         | A         | B         | B         | B         | C         |
| 8         | C         | A         | B         | A         | C         |
| 9         | A         | A         | B         | B         | A         |
| 10        | B         | A         | A         | C         | A         |
| 11        | A         | C         | A         | B         | B         |
| 12        | A         | B         | A         | A         | C         |
| 13        | A         | C         | B         | B         | B         |
| 14        | B         | A         | A         | C         | B         |
| 15        | A         | A         | B         | C         | C         |
| 16        | D         | B         | A         | C         | A         |
| 17        | B         | C         | C         | B         | B         |
| 18        | B         | A         | C         | C         | C         |
| 19        | A         | A         | A         | B         | C         |
| 20        | B         | A         | B         | C         | A         |

**7.2. 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 фотосъемки.
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 транс-формирования.
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.

### **Примеры практических задач к экзамену**

- Задача 1. Дано два снимка местности  $18 \times 18$  см, площадь 95 кв. м, фокусное расстояние от 100 до 150 мм, масштаб карты  $M : 25\ 000$ . Определить главную точку аэроснимка. Определить масштаб снимка.
- Задача 2. Определить продольные перекрытия поперечные перекрытия снимков.
- Задача 3. Определить радиус рабочей площади.
- Задача 4. Рассчитать число аэроснимков в маршруте  $n = M/V$ . Где  $M$  – длина фотографируемого участка местности в метрах;  $V$  – базис воздушного фотографирования в метрах.
- Задача 5. Произвести дешифрирование хорошо распознающихся объектов ландшафта и описать их дешифровочные признаки.

### **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 тифло-сурдопереводчика; 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.



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 978 от 12.08.2020 года, зарегистрированным в Минюсте 25 августа 2020 г. рег. номер N 59429;

- 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 30.06.2023).