

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Фотограмметрия и дистанционное зондирование

Направление подготовки:

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность программы:

Кадастр застроенных территорий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная




Институт: Архитектурный институт

Кафедра: Городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказа Минобрнауки России от 12 августа 2020г. № 978
- Учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Н.М. Лозовой)
ст. преп.  (Е.Р. Шин)
асс.  (М.А. Лепёшкина)

Рабочая программа обсуждена на заседании выпускающей кафедры

« 17 » 05 2022 г., протокол № 13

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » 05 2022г., протокол № 9

Председатель: асс.  (М.А. Лепёшкина)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|-----------------------------------|--|---|---|
| Обще-профессиональные компетенции | ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств | ОПК-4.3 Проводит наблюдения и измерения с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, обеспечивает соблюдение технических требований по применению методов и средств измерений, применяет правовые нормы, правила стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности | <p>Знать: порядок наблюдения и измерения с применением современных информационных технологий</p> <p>Уметь: пользоваться инструментами специализированного программного обеспечения для обработки аэрофотоснимков.</p> <p>Владеть: навыками выполнения технологических процессов с помощью специализированного программного обеспечения</p> |
| | | ОПК-4.4 Обрабатывает и представляет результаты полевых и камеральных измерений с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, соблюдая требования к представлению результатов | <p>Знать: порядок обработки измерений с применением аппаратно-программных средств</p> <p>Уметь: масштабировать аэрокосмические снимки с помощью специализированных программ</p> <p>Владеть: теорией и методами обработки материалов аэрокосмической съемки</p> |
| | ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.3 Предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастрах с учетом отечественного и зарубежного опыта применения геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий | <p>Знать: рынок тематических продуктов на основе данных дистанционного зондирования</p> <p>Уметь: использовать методы исследований рынка тематических продуктов на основе дистанционного зондирования</p> <p>Владеть: методологией оказания услуг на основе использования данных дистанционного зондирования</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Технологические задачи профессиональной деятельности | ПК-2 Способен графически отображать информацию, данные об объектах недвижимости на картографическом материале, создавать тематические информационные продукты, в том числе на основе использования данных ДЗЗ | ПК-2.5 Использует материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения территорий, объектов, процессов и явлений | <p>Знать: порядок сбора и систематизации материалов дистанционного зондирования при интерпретации результатов изучения территорий</p> <p>Уметь: распознавать и выделять контуры объектов недвижимости на аэро- и космоснимках с помощью системы навигации дистанционного зондирования</p> <p>Владеть: методами оценивания качества результатов обработки аэро-и космических снимков при изучении территорий, объектов, процессов и явлений</p> |
| | | ПК-2.6 Выполняет работы по топографо-геодезическому обеспечению профессиональной деятельности, созданию и обновлению картографических материалов фотограмметрическими методами на основе использования данных дистанционного зондирования Земли | <p>Знать: критерии оценивания качества полученной информации в результате дистанционного зондирования</p> <p>Уметь: выполнять работы по топографо-геодезическому обеспечению кадастра территорий по результатам дистанционного зондирования</p> <p>Владеть: способами создания цифровых моделей местности по результатам дистанционного зондирования</p> |
| | | ПК-2.7 Дешифрирует аэрокосмические и наземные снимки | <p>Знать: прямые и косвенные дешифровочные признаки по данным дистанционного зондирования</p> <p>Уметь: выполнять топографическое дешифрирование снимков</p> <p>Владеть: навыками совместного использования разноплановых дешифровочных признаков при распознавании объектов на снимках</p> |
| | ПК-3 Способен работать с информационными базами и применять передовые цифровые технологии для | ПК-3.2 Осуществляет сбор материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной | Знать: специфику фотограмметрических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>выполнения работ с целью подготовки необходимого пакета документов к государственной регистрации и оценке недвижимости</p> | <p>информации о состоянии окружающей среды, земельных ресурсов и объектов недвижимости в форме, позволяющей осуществлять их использование при формировании цифровых моделей рельефа, ситуации, подземных коммуникаций и сооружений</p> | <p>Уметь: использовать материалы дистанционного зондирования при интерпретации результатов изучения территорий и объектов</p> <p>Владеть: порядком оформления результатов фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования</p> |
|--|---|--|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Информационные технологии в землеустройстве и кадастрах |
| 2 | Геодезия |
| 3 | Картография с основами цифровизации |
| 4 | Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах |
| 5 | Метрология, стандартизация и сертификация в профессиональной деятельности |
| 6 | Почвоведение и инженерная геология |
| 7 | Учебная ознакомительная практика |
| 8 | Учебная технологическая практика |
| 9 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

2. **Компетенция ОПК-9** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Информационные технологии в землеустройстве и кадастрах |
| 2 | Картография с основами цифровизации |
| 3 | Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах |
| 4 | Основы кадастра недвижимости |
| 5 | Информатика |
| 6 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

3. **Компетенция ПК-2** Способен графически отображать информацию, данные об объектах недвижимости на картографическом материале, создавать тематические информационные продукты, в том числе на основе использования данных ДЗЗ

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Информационные технологии в землеустройстве и кадастрах |
| 2 | Геодезия |
| 3 | Картография с основами цифровизации |
| 4 | Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах |
| 5 | Основы землеустройства |
| 6 | Мониторинг земель и недвижимости |
| 7 | Территориальное планирование и прогнозирование |
| 8 | Кадастр застроенных территорий |
| 9 | Инженерное обустройство территории |
| 10 | Инженерные изыскания для землеустроительных и кадастровых работ |
| 11 | Кадастровая оценка недвижимости |

| | |
|----|--|
| 12 | Лазерное сканирование и 3D-моделирование |
| 13 | Основы градостроительства и планировка населенных мест |
| 14 | Учебная технологическая практика |
| 15 | Производственная технологическая практика |
| 16 | Производственная преддипломная практика |
| 17 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

4. Компетенция ПК-3 Способен работать с информационными базами и применять передовые цифровые технологии для выполнения работ с целью подготовки необходимого пакета документов к государственной регистрации и оценке недвижимости

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Экология |
| 2 | Картография с основами цифровизации |
| 3 | Фотограмметрия и дистанционное зондирование |
| 4 | Основы землеустройства |
| 5 | Основы кадастра недвижимости |
| 6 | Экономико-математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастрах |
| 7 | Материаловедение |
| 8 | Управление земельными ресурсами и объектами недвижимости |
| 9 | Правовое обеспечение землеустройства и кадастров |
| 10 | Почвоведение и инженерная геология |
| 11 | Основы геологии и гидрологии |
| 12 | Мониторинг земель и недвижимости |
| 13 | Типология объектов недвижимости |
| 14 | Территориальное планирование и прогнозирование |
| 15 | Основы кадастровой деятельности |
| 16 | Кадастр застроенных территорий |
| 17 | Оценка недвижимости |
| 18 | Инженерное обустройство территории |
| 19 | Инженерные изыскания для землеустроительных и кадастровых работ |
| 20 | Кадастровая оценка недвижимости |
| 21 | Информационное обеспечение градостроительной деятельности |
| 22 | Управление застроенными территориями |
| 23 | Лазерное сканирование и 3D-моделирование |
| 24 | Техническая инвентаризация объектов недвижимости |
| 25 | Основы градостроительства и планировка населенных мест |
| 26 | Учебная ознакомительная практика |
| 27 | Производственная технологическая практика |
| 28 | Производственная преддипломная практика |
| 29 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 3 зач. единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 6 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 144 | 144 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 70 | 70 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 34 | 34 |
| практические | 17 | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ¹ | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 74 | 74 |
| Курсовой проект | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Расчетно-графическое задание | - | - |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 65 | 65 |
| Экзамен | - | - |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|--|---|----------------------|----------------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ² |
| 1. Определение, предмет, методы и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования. Цель курса и его связь с другими дисциплинами. | | | | | |
| | Определение, предмет, методы и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования. Цель курса и его связь с другими дисциплинами. Информационные модели и их классификация. Краткий обзор развития фотограмметрии. | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 2. Аэро-, космические съёмочные системы | | | | | |
| | Схемы получения и обработки первичной видеоинформации. Физические основы аэро- и космических съёмок. Оптические характеристики элементов ландшафта. Понятие о спектрометрировании. Съёмочная система. Классификация съёмочных систем | 2 | 2 | 4 | 9 |
| 3. Производство аэрокосмической съёмки. Расчет параметров аэросъёмки. Классификация съёмочных камер. Оценка качества аэрофотосъёмки. | | | | | |
| | Основные сведения об аэро- и космических съёмках. Виды съёмок. Классификация съёмочных камер. Расчёт параметров аэросъёмки. Оценка качества аэрофотосъёмки. | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 4. Геометрические свойства аэроснимка | | | | | |
| | Геометрия снимков. Центральная проекция. Система координат и элементы внутреннего ориентирования снимков. | 2 | 2 | 6 | 10 |
| 5. Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов. Определение поправок за рельеф | | | | | |
| | Ортофотоплан. Технологические варианты ортотрансформирования и изготовления ортофотопланов. Основные области применения. Определение поправок за рельеф. Определение смещения точек и поправок за угол наклона аэрофотоснимка | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 6. Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности | | | | | |
| | Планово-высотная привязка аэроснимков. Пространственная аналитическая фототриангуляция. | 3 | 3 | 2 | 6 |

| | | | | | |
|---|--|----|----|----|----|
| | Расчет параметров аэрофотосъёмки для фотограмметрической обработки снимков. Понятие о фотосхемах. Одномаршрутная фотосхема. Построение одномаршрутного фототриангуляционного ряда. | | | | |
| 7. Общие принципы дешифрирования материалов аэро-космических снимков. | | | | | |
| | Дешифрирование. Виды, методы, способы, этапы и задачи дешифрирования. Классификация объектов дешифрирования. Структурная схема дешифровочного процесса. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Дешифрирование при помощи эталонов. | 2 | 2 | 4 | 8 |
| 8. Дешифрирование материалов аэро- и космической съёмки для целей инвентаризации земель населённых пунктов. | | | | | |
| | Задачи и содержание земельно-кадастрового дешифрирования. Требования к качеству цифровых снимков. Подготовительные работы и технология дешифрирования снимков при кадастровых работах. Особенности применения дешифрованных признаков, объектов и критериев оценки качества при дешифрировании застроенных территорий. Контроль и приёмка дешифрирования | 2 | 2 | 8 | 12 |
| | ВСЕГО | 17 | 17 | 34 | 65 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ³ |
|------------|--|---|------------|---|
| семестр №6 | | | | |
| 1 | Определение, предмет, методы и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования. Цель курса и его связь с другими дисциплинами. | Основные параметры для построения задания облета с БПЛА | 2 | 4 |
| 2 | Аэро-, космические съёмочные системы | Аэрофотосъёмочные приборы их устройство и параметры. | 2 | 5 |
| 3 | Производство аэрокосмической съёмки. Расчет параметров аэросъёмки. Классификация съёмочных камер. Оценка качества аэрофотосъёмки. | Расчет параметров аэросъёмки для БПЛА. | 2 | 2 |
| 4 | Геометрические свойства аэроснимка | Калибровка АФА и вычисление элементов внутреннего ориентирования снимков. | 2 | 4 |
| 5 | Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов. Определение поправок за рельеф | Создание ортофотопланов в программных продуктах. | 2 | 4 |
| 6 | Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности | Создание 3Д моделей местности и рельефа. | 3 | 4 |
| 7 | Общие принципы дешифрирования материалов аэро-космических снимков. | Выгрузка полученных результатов, оценка точности полученных материалов. | 2 | 4 |
| 8 | Дешифрирование материалов аэро- и космической съёмки для целей инвентаризации земель населённых пунктов. | Применении полученных результатов для целей инвентаризации земель населённых пунктов. | 2 | 4 |
| ИТОГО: | | | 17 | 31 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴ |
|------------|--|---|------------|---|
| семестр №6 | | | | |
| 1 | Определение, предмет, методы и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования. Цель курса и его связь с другими дисциплинами. | Центральная проекция и построение изображения оптической системы (объективом) | 6 | 6 |
| 2 | Аэро-, космические съёмочные системы | Аэрофотосъёмочные приборы кадрового типа, их устройство и размещение в носителе. | 4 | 4 |
| 3 | Производство аэрокосмической съёмки. Расчет параметров аэросъёмки. Классификация съёмочных камер. Оценка качества аэрофотосъёмки | Обслуживание съёмочного оборудования в полете. Компенсация сдвига изображения, стабилизация АФА и система прямого геопозиционирования. | 2 | 2 |
| 4 | Геометрические свойства аэроснимка | Калибровка АФА и вычисление элементов внутреннего ориентирования. | 6 | 6 |
| 5 | Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов. Определение поправок за рельеф | Расчет параметров и подготовка задания на аэрофотосъёмку. | 2 | 2 |
| 6 | Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности | Оценка качества материалов аэрофотосъёмки. | 2 | 2 |
| 7 | Общие принципы дешифрирования материалов аэро-космических снимков. | Фотосхемы и фотопланы. Трансформирование аэрофотоснимков. Монтаж аэроснимков по начальным направлениям. Точность фототрансформирования. | 4 | 4 |
| 8 | Дешифрирование материалов аэро- и космической | Стереозрение. Работа со стереопарами. Фотограмметрические засечки (прямая и обратная). Идентификация | 8 | 8 |

| | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--------|----|
| | съёмки для целей инвентаризации земель населённых пунктов. | соответствующих точек на стереопаре. | | |
| | | | ИТОГО: | 34 |
| | | | | 34 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁵

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁶

Индивидуальное домашнее задание: «Работа со стереопарами. Фотограмметрические засечки (прямая и обратная). Идентификация соответствующих точек на стереопаре».

В работе необходимо использовать нормативные документы, регламентирующие процесс идентификации соответствующих точек на стереопаре. В пояснительной записке указать порядок работы со стереопарами, методику решения фотограмметрической засечки, название используемого программного продукта.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

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

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ОПК-4.3 Проводит наблюдения и измерения с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, обеспечивает соблюдение технических требований по применению методов и средств измерений, применяет правовые нормы, правила стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |
| ОПК-4.4 Обрабатывает и представляет результаты полевых и камеральных измерений с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, соблюдая требования к представлению результатов | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |

2 Компетенция ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной

деятельности

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ОПК-9.3 Предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций в землеустройстве и кадастрах с учетом отечественного и зарубежного опытов применения геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |

3 Компетенция ПК-2 Способен графически отображать информацию, данные об объектах недвижимости на картографическом материале, создавать тематические информационные продукты, в том числе на основе использования данных ДЗЗ

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|--|
| ПК-2.5 Использует материалы дистанционного зондирования и геоинформационные технологии при моделировании и интерпретации результатов изучения территорий, объектов, процессов и явлений | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |
| ПК-2.6 Выполняет работы по топографо-геодезическому обеспечению профессиональной деятельности, созданию и обновлению картографических материалов фотограмметрическими методами на основе использования данных дистанционного зондирования Земли | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |
| ПК-2.7 Дешифрирует аэрокосмические и наземные снимки | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |

4 Компетенция ПК-3 Способен работать с информационными базами и применять передовые цифровые технологии для выполнения работ с целью подготовки необходимого пакета документов к государственной регистрации и оценке недвижимости

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|--|
| ПК-3.2 Осуществляет сбор материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды, земельных ресурсов и объектов недвижимости в форме, позволяющей осуществлять их использование при формировании цифровых моделей рельефа, ситуации, подземных коммуникаций и сооружений | Зачёт, защита ИДЗ, защита практической работы, защита лабораторной работы, устный опрос. |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

| Компетенции | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------------|---|--|
| ОПК-4 | Определение, предмет, методы и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования. Цель курса и его связь с другими дисциплинами | Определение, предмет, методы и задачи фотограмметрии и дистанционного зондирования. Цель курса и его связь с другими дисциплинами. Информационные модели и их классификация. Краткий обзор развития фотограмметрии. |
| ОПК-4 | Аэро-, космические съёмочные системы | Схемы получения и обработки первичной видеоинформации. Физические основы аэро- и космических съёмок. Оптические характеристики элементов ландшафта. Понятие о спектрометрировании. Съёмочная система. Классификация съёмочных систем |
| ОПК-4 | Производство аэрокосмической съёмки. Расчет параметров аэросъёмки. Классификация съёмочных камер. Оценка качества аэрофотосъёмки. | Основные сведения об аэро- и космических съёмках. Виды съёмок. Классификация съёмочных камер. Расчёт параметров аэросъёмки. Оценка качества аэрофотосъёмки. |
| ОПК-9 | Геометрические свойства аэроснимка | Геометрия снимков. Центральная проекция. Система координат и элементы внутреннего ориентирования снимков. |
| ОПК-9 | Ортофотопланы. Технология создания ортофотопланов. Определение поправок за рельеф | Ортофотоплан. Технологические варианты ортотрансформирования и изготовления ортофотопланов. Основные области применения. Определение поправок за рельеф. Определение смещения точек и поправок за угол наклона аэрофотоснимка |
| ПК-2 | Процессы, обеспечивающие преобразование аэроснимка в цифровые модели местности | Планово-высотная привязка аэроснимков. Пространственная аналитическая фототриангуляция. Расчет параметров аэрофотосъёмки для фотограмметрической обработки снимков. Понятие о фотосхемах. Одномаршрутная фотосхема. Построение одномаршрутного фототриангуляционного ряда |
| ПК-2 | Общие принципы дешифрирования материалов аэро-космических снимков. | Дешифрирование. Виды, методы, способы, этапы и задачи дешифрирования. Классификация объектов дешифрирования. |

| | | |
|------|--|--|
| | | Структурная схема дешифровочного процесса. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Дешифрирование при помощи эталонов. |
| ПК-3 | Дешифрирование материалов аэро- и космической съёмки для целей инвентаризации земель населённых пунктов. | Задачи и содержание земельно-кадастрового дешифрирования. Требования к качеству цифровых снимков. Подготовительные работы и технология дешифрирования снимков при кадастровых работах. Особенности применения дешифрированных признаков, объектов и критериев оценки качества при дешифрировании застроенных территорий. Контроль и приёмка дешифрирования |

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре, при защите ИДЗ

1. Чем отличаются активные и пассивные съёмочные системы?
2. Назовите основные источники деформации изображения в топографических аэрофотоаппаратах.
3. Перечислите основные параметры плановой топографической аэрофотосъёмки.
4. По каким критериям оценивается качество (фотографическое и фотограмметрическое) аэрофотоснимков?
5. Назовите особенности проведения аэрофотосъёмки застроенных территорий.
6. Каковы отличительные особенности получения космических снимков?
7. Перечислите элементы центральной проекции (плоскости, линии, точки).
8. Изобразите схему смещения точек на снимке вследствие его наклона.
9. Как смещаются точки на снимке под влиянием рельефа местности?
10. Что отражают поперечные параллаксы пары аэрофотоснимков?
11. Какие величины используют для расчёта превышения одной точки над другой для «идеальных снимков»?
12. Что называют фотосхемой?
13. Каковы назначение фотосхемы и способы монтажа?
14. Что называют цифровой моделью местности (ЦММ), рельефа (ЦМР), ситуации (ЦМС)?
15. Каково содержание цифровых карт (ЦК) и в чем их преимущество перед графическими (традиционными) картами?
16. Назовите элементы внутреннего ориентирования аэроснимка и как они определяются?
17. Какие системы координат используются при фотограмметрической обработке аэроснимков?
18. В чем суть аналитического трансформирования аэроснимков?
19. Назовите этапы цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка.
20. Каковы элементы взаимного ориентирования пары снимков?
21. Какова цель взаимного ориентирования стереопары?
22. Что называют привязкой аэрофотоснимков и как часто необходимо располагать знаки?
23. Что называют фототриангуляцией и как она классифицируется?
24. Какие полевые геодезические работы необходимо выполнить при производстве наземной стереофотограмметрической съёмке?
25. Какова связь координат соответственных точек наземных снимков и местности?
26. Назовите область применения наземной стереофотограмметрической съёмки.
27. В чём суть процесса дешифрирования и как он классифицируется?

28. Какие материалы съёмки используют при визуальном дешифрировании?
29. Назовите прямые дешифровочные признаки. Суть косвенных признаков.
30. Особенности определения положения построек при дешифрировании снимков населённых мест.
31. Способы получения цифрового изображения.
32. Каковы способы стереоскопического наблюдения цифровых изображений?
33. Назовите наиболее распространённые цифровые фотограмметрические системы, ориентированные на создание топографических и специальных карт и планов.
34. Что называют дистанционным зондированием и каковы его возможности?
35. Назовите виды съёмочных систем, используемые для дистанционного зондирования.
36. Назовите отличительные особенности получения космических снимков.
37. Назовите основные виды орбит космических летательных аппаратов, с которых выполняют съёмки.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знания элементов интерфейса специализированных программ |
| | Знание команд построения графических объектов и способы их редактирования |
| | Знание прямых и косвенных дешифровочных признаков по данным дистанционного зондирования |
| | Знание оформления графической документации |
| Умения | Умение пользоваться элементами интерфейса специализированных программ |
| | Умение использовать команды построения и редактирования графических объектов |
| | Умение использовать команды оформления графической документации и их настройка |
| Навыки | Навыки настройки интерфейса рабочей среды специализированных программ |
| | Навыки построения и редактирования графических объектов |
| | Навыки оформления графической документации |
| | Навыки построения фотосхем |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|---|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Знания элементов интерфейса специализированных программ | Не знает основные элементы интерфейса специализированных программ | Знает основные функции инструментов интерфейса и принципы их применения |

| | | |
|---|---|--|
| программ | | |
| Знание команд построения графических объектов и способы их редактирования | Не знает команды построения и редактирования графических объектов | Демонстрирует уверенное знание команд построения и редактирования графических объектов |
| Знание прямых и косвенных дешифровочных признаков по данным дистанционного зондирования | Не обладает знаниями о прямых и косвенных дешифровочных признаков по данным дистанционного зондирования | Обладает знаниями о прямых и косвенных дешифровочных признаков по данным дистанционного зондирования |
| Знание оформления графической документации | Не знает команды оформления графической документации и их настройки | Знает команды оформления графической документации и их настройки |

Оценка сформированности компетенций по показателю умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|---|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Умение пользоваться элементами интерфейса | Не умеет использовать основные инструменты интерфейса специализированных программ | Умеет использовать основные функции инструментов интерфейса, самостоятельно выбирая рациональные настройки |
| Умение использовать команды построения и редактирования графических объектов | Не умеет использовать команды построения и редактирования графических объектов | Умеет использовать команды построения и редактирования графических объектов, самостоятельно определяя порядок построения |
| Умение использовать команды оформления графической документации и их настройка | Не умеет использовать команды оформления графической документации и их настройки | Умеет использовать основные команды оформления графической документации и их настройки, самостоятельно определяя необходимые параметры |

Оценка сформированности компетенций по показателю навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|---|---|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Навыки настройки интерфейса рабочей среды специализированных программ | Не имеет навыков использования основных инструментов интерфейса рабочей среды специализированных программ | Имеет навыки использования основных инструментов интерфейса рабочей среды специализированных программ, самостоятельно выбирая оптимальные настройки |
| Навыки построения и редактирования графических объектов | Не имеет навыков использования команд построения и редактирования графических объектов | Имеет навыки использования команд построения и редактирования графических объектов, самостоятельно определяя порядок их использования |
| Навыки оформления графической документации | Не имеет навыков использования команд оформления графической | Имеет навыки использования команд оформления графической документации, |

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| | документации | самостоятельно определяя параметры их настройки |
| Навыки построения фотосхем | Не имеет навыков построения фотосхем | Имеет навыки построения фотосхем |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|--|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля | <ol style="list-style-type: none"> 1. Специализированная мебель 2. Доска 3. Мультимедийный проектор и экран для него 4. Ноутбук |
| 2 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций | <ol style="list-style-type: none"> 1. Специализированная мебель 2. Доска магнитно-маркерная 3. Мультимедийный проектор и экран для него 4. Персональные компьютеры с установленным специализированным программным обеспечением |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Специализированная мебель 2. Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|--|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023 |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г. |
| 5 | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 6 | Mozilla Firefox | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |
| 7 | nanoCAD | Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная |
| 8 | Agisoft Metashape Professional | Входит в комплект приобретенного БПЛА Геоскан Gemini. Лицензия бессрочная |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Назаров А.С. Фотограмметрия: пособие для студентов вузов/А.С. Назаров. – 2-е изд., перераб. И доп. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 400 с.: ил.
2. Лозовая, С. Ю. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территорий. Практикум : учеб. пособие для студентов специальностей 120303 - Городской кадастр, 120401 - Прикладная геодезия, направлений бакалавриата 120700 - Землеустройство и кадастры, 270800 - Строительство / С. Ю. Лозовая, Н. М. Лозовой, А. В. Прохоров ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 168 с.
3. Обиралов А.И., Лимонов А.Н. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник. – М.: КолоС, 2006. – 334 с.
4. Сизов А.П. Мониторинг и охрана городских земель. Учебное пособие. Изд. 2-е. перераб. и дополненное. – М.: Изд. МИИГАиК, 2009.
5. Малинников В.А. и др. Современные средства аэрокосмического мониторинга природной среды. Уч. Пособие. М.: Изд. МИИГАиК, 2009.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система Iprbookshop <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
4. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>