

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Дворникова Татьяна Александровна

Должность: врио министра по земельной работе

Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17

Уникальный программный ключ:

81e4612224154ba9234b995825fd4bfa9a28f49d

**Государственный университет
по землеустройству**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования - программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
в 2025-2026 учебном году*

по научной специальности

1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия

Москва 2025

ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	
-----	----------	-------------	--------------	--



Разработчики программы: к.т.н., доцент А.Н. Лимонов, к.т.н., доцент Л.А. Гаврилова

Руководитель программы аспирантуры 1.6.19. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия: профессор кафедры дистанционного зондирования и цифровой картографии, А.Н. Лимонов
(место работы, занимаемая должность, инициалы, фамилия)

Подпись

« »

2025 г.

ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	
-----	----------	-------------	--------------	--



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – аспирантура) по научной специальности **1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли. фотограмметрия** разработана с учетом: Паспорта научной специальности **1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли. Фотограмметрия.**

Вступительные испытания проводятся в очном формате в форме компьютерного тестирования (сайт guz.ru, раздел «Абитуриентам» ИНСТРУКЦИЯ по работе с тестирующим модулем). Тестирование длится 90 мин. Отсчёт времени начинается с момента входа соискателя в тест. Инструктаж, предшествующий тестированию, не входит в указанное время. У каждого тестируемого имеется индивидуальный таймер отсчета. Организаторами предусмотрены стандартные черновики, использование любых других вспомогательных средств запрещено. Тест состоит из 25 тестовых заданий разной сложности, разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из двух-пяти предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом. В случае введения противоэпидемиологических мероприятий - дистанционно.

Проверка правильности выполнения заданий всех частей производится автоматически по эталонам, хранящимся в системе тестирования.

Главной целью вступительного испытания является оценка базовых научных знаний, научных интересов и потенциальных возможностей абитуриента в избранной сфере научной исследовательской работы.

Поступающие в аспирантуру должны обладать глубокими знаниями программного содержания теоретических дисциплин, иметь представление о фундаментальных направлениях, разрабатываемых в избранной области, ориентироваться в разных точках зрения на рассматриваемые проблемы, логично излагать материал, уметь показать навыки владения понятийно-исследовательским аппаратом, проявить способность к анализу исследуемого материала, свободно оперировать фактами.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр.



2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;
- Паспорт научной специальности ВАК РФ (1.6.19 Аэрокосмические исследования земли, фотограмметрия);

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Программы аспирантуры разрабатываются в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно - педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

3. ПОДГОТОВКА ЛИЦА, ПОСТУПАЮЩЕГО В АСПИРАНТУРУ

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура.



Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранному научному направлению.

Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому для освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

навыки:

- владение самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельностью, требующей широкого образования в группе научных специальностей «Науки о Земле и окружающей среде»;

умения:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний в группе научных специальностей «Науки о Земле и окружающей среде»;

знания:

- исторических этапов развития современного состояния и перспектив Науки о Земле и окружающей среде;

- принципов построения и методологии исследований в отрасли науки: географические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, экономические науки).

Программа включает содержание основных профессиональных дисциплин, знание которых необходимо для успешной работы над научной квалификационной работой (диссертацией) в соответствии с основной образовательной программой подготовки по научной специальности **1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли. Фотограмметрия.**

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в образовательной организации уровень образования: специалист, магистр. Поступающим в аспирантуру предлагаются вопросы и задания по всем разделам направления исследований, на которые должны быть даны четкие, аргументированные ответы.



4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана руководителями подготовки по научной специальности **1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли. Фотограмметрия.**

в Государственном университете по землеустройству, реализующего основные образовательные программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре соответствии с федеральными государственными требованиями.

Изучение основ аэро- и космических съёмок.

Основные понятия и термины. Схема получения видеоинформации при аэро- и космических съёмках.

Аэро- и космические съёмочные системы. Классификация съёмочных систем. Основные критерии съёмочных систем. Фотографические съёмочные системы. Нефотографические съёмочные системы.

Производство аэро-космической съёмки. Технические показатели аэрофотосъёмки. Оценка качества материалов аэрофотосъёмки. Особенности космической съёмки.

Классификация съёмочных систем по способам обзора местности. Геометрические особенности построения изображения топографическими и нетопографическим съёмочными системами

Основные характеристики материалов дистанционного зондирования. Пространственное, радиометрическое, спектральное и временное разрешение изображений. Уровни обработки материалов ДЗ. Варианты продукции

Геометрические свойства одиночного снимка.

Снимок – центральная проекция. Основные элементы центральной проекции. Перспектива точки и отрезка. Факторы, искажающие идеальную центральную проекцию.

Влияние наклона снимка на его геометрические свойства. Масштаб наклонного снимка. Смещение точек. Искажение направлений. Искажение площадей. Искажение отрезков.



Влияние рельефа местности на геометрические свойства снимка. Масштаб снимка не равнинной местности. Смещение точек. Искажение направлений. Искажение отрезков. Искажение площадей.

Совместное влияние наклона снимка и рельефа местности на геометрические свойства снимка.

Геометрические особенности части снимка. Влияние наклона снимка и рельефа местности на геометрию части снимка.

Рабочая площадь снимка. Ограничение рабочих площадей. Размеры рабочих площадей в зависимости от формата снимков и перекрытий.

Фотосхемы – как соединение одиночных снимков. Виды фотосхем. Монтаж и корректура фотосхем. Точность фотосхем.

Теория обработки одиночного снимка.

Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков. Направляющие косинусы.

Пространственные координаты точек аэрофотоснимка. Условие коллинеарности проектирующих лучей в системе координат снимка. Условие коллинеарности проектирующих лучей в системе координат местности. Связь координат одноименных точек горизонтального и наклонного снимка.

Ориентирование одиночного снимка. Обратная фотограмметрическая засечка. Совместное и раздельное определение элементов внешнего ориентирования снимка. Опорные точки.

Прямая фотограмметрическая засечка. Определение плановых координат точек местности.

Методы моделирования и представления рельефа местности при контурной обработке снимков.

Математическая основа фотограмметрической обработки снимков.

Технологические схемы создания картографической продукции по материалам съёмки.

Теория обработки пары снимков.

Наблюдение и измерение снимков и модели объекта. Монокулярное, бинокулярное, стереоскопическое зрение. Стереоскопическое наблюдение снимков. Стереомодель объекта. Параллаксы. Измерение снимков и модели. Точность измерений. Разность продольных параллаксов. Определение



превышений точек местности по разности их продольных параллаксов на плановых снимках.

Элементы стереопары. Элементы ориентирования пары снимков.

Взаимное ориентирование пары снимков. Элементы взаимного ориентирования пары снимков. Условие пересечения пары соответственных лучей. Геометрическая модель объекта. Уравнения взаимного ориентирования в базисной и горизонтальной системах взаимного ориентирования. Уравнение взаимного ориентирования плановых снимков. Неопределенность взаимного ориентирования. Опасное место. Пространственные координаты точек модели.

Внешнее ориентирование модели. Элементы внешнего ориентирования модели. Геодезические координаты точек модели. Требования к количеству и расположению опорных точек при построении масштабированной и геодезически ориентированной модели способом двойной обратной фотограмметрической засечки.

Методы планово-высотной подготовки снимков.

Общие требования по густоте и точности планово-высотной основы.

Привязка снимков.

Назначение и классификация способов аналитической пространственной фототриангуляции.

Элементарные фототриангуляционные звенья и схемы формирования фототриангуляционных сетей.

Аналитическая маршрутная фототриангуляция по способу независимых моделей. Используемые зависимости. Назначение связующих точек.

Аналитическая маршрутная фототриангуляция по способу частично-зависимых моделей. Основные уравнения. Назначение связующих точек.

Аналитическая маршрутная фототриангуляция по способу связок. Основные уравнения. Назначение связующих точек.

Теория аналитической блочной пространственной фототриангуляции.

Предвычисление погрешностей построения пространственной фототриангуляции. Расчет точности при проектировании маршрутной пространственной фототриангуляции. Проектирование блочной фототриангуляции и каркасных маршрутов.

Уравнивание, оценка точности и технико-экономическая эффективность различных фототриангуляционных схем.



Использование при фототриангуляции независимых данных, получаемых в полете спомощью систем GPS приёмников и инерциальных навигационных систем

Цифровая фотограмметрическая обработка изображений

Системы ввода-вывода изображений: сканеры, плоттеры. Требования к геометрической точности компьютерных средств ввода-вывода изображения. Расчет размера пикселя сканирования. Растровая и векторная формы хранения изображения. Способы геометрической и фотометрической коррекции цифровых изображений.

Технологии цифровой фотограмметрической обработки одиночного снимка

Особенности цифровой фотограмметрической обработки фрагмента одиночного снимка.

Расчет параметров аэрофотосъемки для рассмотренных технологий.

Программное и техническое обеспечение технологий.

Оценка точности полученных результатов.

Формы представления конечной продукции.

Технологии стереофотограмметрической обработки аэро- и космических снимков.

Принципы идентификации соответственных точек на стереопаре. Автоматизация стереофотограмметрических измерений.

Понятие об ортофототрансформировании. Прямое и обратное ортофототрансформирование. True ортофототрансформирование.

Геометрическое объединение ортофототрансформированных изображений.

Изготовление ортофотопланов. Современное отечественное и зарубежное программное обеспечение.

Расчет параметров аэрофотосъемки для различных технологий обработки пары снимков.

Методы фотограмметрической обработки материалов, полученных оптико-электронными съёмочными системами.

Фотограмметрическая обработка изображений, получаемых нетопографическими съёмочными системами.



Особенности фотограмметрической обработки снимков, получаемых панорамными и щелевыми аэрофотоаппаратами и телевизионными кадровыми съемочными системами.

Системы координат сканерных изображений.

Элементы внешнего ориентирования сканерных изображений. Определение координат точек объекта по одиночным сканерным изображениям. Методы получения стереопар сканерных изображений. Определение координат точек объектов по стереопарам сканерных изображений.

Создание 3-D изображений.

Математические методы решения фотограмметрических задач

Наземная стереоскопическая съемка.

Общие понятия. Системы координат и элементов ориентирования наземных снимков. Связь координат соответственных точек наземных снимков и местности. Точность наземной стереофотограмметрической съемки. Расчет параметров наземной стереосъемки для получения трехмерной модели объекта. Проектирование наземной стереосъемки для целей создания трехмерной модели объекта. Построение фронтальных планов зданий и сооружений по материалам наземной съёмки.

Использование данных наземной съёмки для определения объёмов земляных работ при рекультивации карьеров и оврагов.

Классификация съёмочных систем по способам обзора местности. Геометрические особенности построения изображения топографическими и нетопографическим съёмочными системами.

Основы дешифрирования аэро- и космических изображений.

Общие принципы дешифрирования материалов аэро- и космических снимков. Задачи дешифрирования. Материалы аэро- и космических съёмок, используемые при визуальном дешифрировании. Критерии дешифрирования. Классификация дешифрирования. Визуальный метод дешифрирования. Дешифровочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании.

Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок для создания планов (карт), используемых для землеустройства Объекты, подлежащие дешифрированию. Общие вопросы технологии визуального дешифрирования. Подготовительные работы при дешифрировании. Досъёмка неизобразившихся на снимках объектов. Контроль дешифрирования.



Дешифрирование материалов аэро- и космических съёмок для целей инвентаризации земель населённых пунктов. Задачи и содержание кадастрового дешифрирования. Подготовительный этап при кадастровом дешифрировании. Полевое обследование при кадастровом дешифрировании.

Мониторинг земель дистанционными методами.

Характеристика подсистем мониторинга земель дистанционными методами. Общие вопросы мониторинга земель дистанционными методами. Экологический мониторинг земель дистанционными методами. Основные направления развития дистанционных методов и технологий для мониторинга окружающей среды.

Геоинформационные информационные системы

Сущность, понятия и составные части ГИС. Определение принципов функционирования и классификация ГИС, области применения. Связь ГИС-технологий с другими научными дисциплинами и технологиями. Научно-технический прогресс и роль геоинформации в эпоху информатизации экономики и общества. Пространственные объекты, пространственные свойства и пространственные отношения. Карта как основа ГИС. Понятие, сущность и основное содержание геоинформационного картографирования. Геоинформационная модель местности. Сущность, определения, содержание, структура и параметры. Модели пространственных объектов и данных. Цифровая карта, электронная карта. Сущность, основные понятия и особенности. Структуры и форматы данных. Правила цифрового описания объектов. Системы классификации и кодирования пространственной информации. Классификаторы, каталоги, перечни объектов и их характеристик. Понятия и сущность территориальных банков данных.

Представление и организация пространственных данных в БД ГИС. Техническое и программное обеспечение ГИС. Сущность и характеристики пространственных данных: состав и содержание, структура и форматы, форма представления. Типы и источники пространственных данных. Типы и критерии локализации пространственных объектов в векторных моделях. Особенности представления пространственной информации в БД ГИС. Требования к базе данных. Позиционная и семантическая составляющая данных. Система управления базами данных (СУБД) в ГИС. Задачи, функции и классификация СУБД в ГИС. Понятия реляционных баз данных. Язык реляционных баз данных SQL, функции и основные возможности. Объектно-ориентированные и



реляционные структуры данных. Требования к техническому и программному обеспечению ГИС. Подсистемы реализации ГИС-технологий. Характеристика технических средств ГИС. Сущность и значение пользовательского интерфейса в ГИС. Технологии ввода графической информации. Преобразование форматов данных. Общая характеристика отечественных и зарубежных программных ГИС-пакетов. Современные реляционных СУБД. Функциональные возможности и особенности использования. MS Access, MySQL, MariaDB, Microsoft SQL Server, Oracle, PostgreSQL. Требуемое оборудование и операционная среда. Технические характеристики. Сетевые базы данных. Распределенные базы данных. Технология клиент-сервер. SQL сервера. Сущность и принципы проектирования ГИС. Учет особенностей моделей данных и функциональных средств ГИС.

. ГИС-технологии пространственного анализа и моделирования.

Сущность и методы пространственного анализа. Методы пространственного моделирования, задачи. Базовые операции пространственного анализа данных в ГИС. Построение статистических поверхностей. Анализ сетевых структур. Анализ распределения объектов в пространстве. ГИС-технология трехмерного моделирования и визуализации цифровых моделей местности и рельефа. Основные функции цифрового моделирования рельефа (расчет морфометрических показателей: уклонов и экспозиций склонов; генерация сети тальвегов и водоразделов и др. Основные направления развития дистанционных и ГИС-технологий для мониторинга окружающей среды. Геоинформационные системы (ГИС), создаваемые на базе цифровых фотограмметрических технологий. Сопровождение и актуализация ГИС по данным регулярных аэро- и космических съемок территорий

Цифровая картография.

Инфраструктура пространственных данных. Геопорталы. Требования к цифровой карте и цифровой модели местности. Этапы геоинформационного картографирования. Задачи проектирования картографических баз данных и банков данных. Создание тематических слоев карт на основе атрибутивных таблиц в БД и методов пространственного моделирования. Особенности разработки тематических слоев карты в ГИС, построения картографических знаков и размещение надписей. Компонировка электронных карт. Цели, задачи, направления автоматизации геоинформационного картографирования. Особенности геоинформационного картографирования для целей



государственного кадастра недвижимости и землеустройства. Сущность и понятия технологий web-картографирования. Виды web-приложений. Инфраструктура пространственных данных (ИПД). Сущность и определения. Отечественный и зарубежный опыт создания и развития инфраструктуры пространственных данных. Зарубежные и российские стандарты ИПД. Создание и ведение геоинформационного пространства (ГИП). Единое геоинформационное пространство. Понятие и основные свойства, функции геопорталов. Требования к геопорталам. Примеры реализации инфраструктур пространственных данных и геопорталов. Единая автоматизированная система предоставления публичной кадастровой карты РФ. Геоинформационные основы мониторинга. Применение данных дистанционного зондирования Земли в целях природопользования и охраны окружающей среды. Особенности интеграции разнотипных данных. Технология информационного моделирования строительства (технология BIM). Применение данных ДЗЗ и ГИС-технологий в градостроении и муниципальном управлении; в ландшафтном планировании и проектировании; в разработке природоохранных проектов, формировании экологического каркаса территории.

**5 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕСТОВ
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

1.6.19 АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ. ФОТОГРАММЕТРИЯ.

1. Системы координат, применяемые в фотограмметрии
2. Основные технические характеристики фотограмметрических сканеров
3. Физические факторы, искажающие идеальный аэрофотоснимок
4. Учет дисторсии объектива АФА
5. Внутреннее ориентирование снимка
6. Назначение координатных меток
7. Параметры, связывающие координаты точек местности и точек снимка
8. Элементы внешнего ориентирования снимка
9. Способы определения ЭВО одиночного снимка
10. Обратная фотограмметрическая засечка
11. Прямая фотограмметрическая засечка по одиночному снимку
12. Продольный и поперечный параллаксы точек стереопары
13. Взаимное ориентирование пары снимков
14. Стандартные зоны расположения связующих точек на стереопаре



15. Результат взаимного ориентирования пары снимков
16. Продольный и поперечный параллаксы точек стереопары
17. Назначение фототриангуляции
18. Назначение связующих точек в фототриангуляционных построениях
19. Зоны расположения связующих точек в блочной фототриангуляции
20. Назначение опорных точек в пространственной фототриангуляции
21. Назначение КЦП в фототриангуляции
22. Планово-высотная привязка снимков
23. Необходимая точность координат опорных точек, полученных в результате геодезической привязки аэрофотоснимков
24. Построение ЦМР по паре снимков
25. Условие коллинеарности проектирующих лучей в системе координат местности.
26. Построение структурной ЦМР.
27. Контурная обработка одиночного снимка.
28. Обоснование выбора горизонтальной плоскости в качестве ЦМР.
29. Определение пространственных геодезических координат ($X^Г$; $Y^Г$; $Z^Г$) точки местности с использованием уравнений коллинеарности.
30. Прямое и обратное ортофототрансформирование
31. Определение высоты вертикального объекта (столба, дерева, здания) по его изображению на горизонтальном аэрофотоснимке.
32. Элементы внешнего ориентирования снимка.
33. Построение отвесного отрезка по его перспективе.
34. Смещение точек снимка, вызванное рельефом местности.
35. Масштаб горизонтального снимка вдоль геодезической горизонтали.
36. Элементы ориентирования аэрофотоснимка.
37. Построение горизонтального отрезка по его перспективе.
38. Условие коллинеарности проектирующих лучей в системе координат снимка.
39. Построение регулярной ЦМР.
40. Прямая фотограмметрическая засечка.
41. Построение перспективы горизонтального отрезка.
42. Масштаб аэрофотоснимка вдоль фотограмметрической горизонтали.
43. Масштаб аэрофотоснимка вдоль главной вертикали.
44. Разномасштабность горизонтального снимка рельефной местности.



45. Определение линейных ЭВО снимка.
46. Перспектива сетки квадратов на эпюре растяжения.
47. Совместное определение ЭВО снимка.
48. Построение перспективы вертикального отрезка.
49. Искажение площадей на наклонном снимке.
50. Связь координат соответственных точек горизонтального и наклонного снимка.
51. Построение перспективы точки.
52. Раздельное определение ЭВО снимка.
53. Определение высотной координаты точки местности по ЦМР и измеренным координатам на снимке.
54. Задача ориентирования одиночного снимка.
55. Смещение точек снимка, вызванное его наклоном.
57. Направляющие косинусы.
58. Понятие о цифровых моделях рельефа.
59. Назначение опорных точек при фотограмметрической обработке одиночных снимков.
60. Искажение идеальной центральной проекции из-за влияния атмосферной рефракции.
61. Искажение идеальной центральной проекции из-за влияния дисторсии объектива.
62. Плано-высотная привязка аэрофотоснимков.
63. Развитие пространственной фототриангуляции способом связей
64. Геометрическое объединение ортофототрансформированных изображений
65. Стандартные зоны расположения связующих точек на стереопаре
66. Результат взаимного ориентирования пары снимков
67. Классификация дешифрирования.
68. Способы визуального дешифрирования.
69. Технологическая схема дешифрирования.
70. Критерии дешифрирования.
71. Понятие о пространственных объектах и пространственных данных.
72. Основные виды классификации ГИС.
73. Основные черты универсальной ГИС.
74. Основные компоненты типовой ГИС и их назначение.
75. Преимущества послойной организации данных в ГИС?



76. Задачи и функции СУБД в ГИС.
77. Технологическая схема проектирования баз данных ГИС.
78. Назначение метаданных электронных карт.
79. Цели, задачи и направления автоматизации геоинформационного картографирования.
80. Методы создания тематических слоев карт на основе атрибутивных таблиц в БД и методов пространственного моделирования в ГИС.
81. Понятие и основные свойства региональных и глобальных банков геоданных.
82. Сущность и основные понятия технологий web-картографирования.
83. Понятие, основные свойства и функции геопорталов.
84. Задачи оперативного мониторинга, решаемые с помощью данных ДЗЗ и ГИС-технологий.

6 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ

Вступительные испытания оценивают знания навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры **1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.**

Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях

Вступительные испытания по специальной дисциплине оценивают знания в области соответствующей научной специальности, навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программе аспирантуры **1.6.19 Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия.**

Уровень знаний поступающего оценивается по сто бальной системе.

Тест состоит из 25 тестовых заданий разной сложности, разных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов из двух-пяти предложенных, на установление верной последовательности, соответствия, с кратким ответом.

Ответ за каждый вопрос оценивается в соответствии со следующей таблицей:

Порядок вопроса	Бальная система
1-20	3 балла
21-23	6 баллов
24-25	11 баллов



**7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ЭКЗАМЕНАМ**

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
3.3.1.Основная литература		
1	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов. – 2-е изд. / А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова. -М.: Академический проект, 2018. - 296с. http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/fotogrammetriya-i-distancionnoe-zondirovanie/fotogrammetrich.pdf	150 ЭБС
2	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Прикладная фотограмметрия: учебник для вузов: Гр.МСХ/ А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова.- М.: Академический проект, 2016.-256с. https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/988707/	70 ЭБС
3	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования. Электронный учебник. М.ГУЗ, 2014г.	Электронный доступ через ЭБС Университета
4	Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Научные основы фотограмметрии. Электронный учебник. М.ГУЗ, 2014г.	Электронный доступ через ЭБС Университета
5	Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009	ЭБС
3.3.2.Дополнительная литература		
1	Обиралов, А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник для вузов: Гр.МСХ/ А. И. Обиралов, А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова.-М.: Колос, 2006.-333с. https://www.ncfu.ru/export/uploads/imported-from-dle/op/doclinks2016/17_Annot_Fotogrammetriya_ZKD_21.03.02.pdf	400 ЭБС
2	Обиралов А.И. Фотограмметрия: учебник./ А. И. Обиралов, А. Н. Лимонов, Л. А. Гаврилова - М.: Колос, 2002.-239с.	50
	Лобанов А.Н. Фотограмметрия М., Недра, 1984 https://www.studmed.ru/lobanov-an-fotogrammetriya_76817c2735f.html	

	Государственный университет по землеустройству	
3	Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГИТА)-02-036-02. М. ЦНИИГАиК.2002. https://docs.cntd.ru/document/1200037140	ЭБС
6	Методические указания для выполнения лабораторной работы «Создание ортофотопланов в цифровой фотограмметрической станции «PhotoMod 5.24 Lite»/ А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова, Е.В. Яровенко, М.ГУЗ, 2015 – 60 с.	40
7	Фотограмметрия: Методические указания по выполнению лабораторных работ/ Л.А. Гаврилова, И.М. Сутугина. - М.ГУЗ, 2002 – 46 с.	10
8	Методическое пособие по созданию ортофотоплана на цифровой фотограмметрической станции «Талка»/ А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. - М.ГУЗ, 2010 – 42 с.	нау50
9	Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009	ЭБС
10	Раклов В.П., Родоманская С.А. Общая картография с основами геоинформационного картографирования: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академический проект, 2019. – 285 с.	25
11	Раклов В.П. Евстратова Л.Г., Данилевский О.В Учебно-методическое пособие по курсу «Географические информационные системы (ГИС)» Для студентов, обучающихся по направлениям: «Землеустройство и кадастры», «Экология и природопользование», «Геодезия и дистанционное зондирование» – М.: ГУЗ, 2020. – 70 с.	25
12	Шевченко Д.А Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства / Шевченко Д.А., Лошаков А.В., Одинцов С.В. и др.// Ставрополь: Изд-во СГАУ, 2017. – 199 с.	ЭБС
13	Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник/ И.К. Лурье. - 3-е изд, испр. – М.: КДУ, 2016. – 424 с	ЭБС
14	Ниязгулов, У. Д. Фотограмметрия и дистанционное зондирование : учебное пособие / У. Д. Ниязгулов. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 543 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1895079 (дата обращения: 29.10.2022).	ЭБС

*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

Каждый обучающийся обеспечен доступом через сеть Интернет к электронным образовательным ресурсам, содержащим полные тексты изданий,



используемых в образовательном и научном процессе:

1. Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Содержит рефераты и полные тексты научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии российских научных журналов. На сайте eLIBRARY.RU представлена информация о Российском индексе научного цитирования. Доступ открыт с любого компьютера университета. Процедура регистрации на портале eLIBRARY.RU.

2. Информационно-справочные системы «Консультант-Плюс» и «Гарант». Информационные банки систем содержат федеральные и региональные правовые акты, судебную практику, книги, интерактивные энциклопедии и схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Доступ открыт с любого компьютера университета.

Сетевые ресурсы свободного доступа

3. КиберЛенинка (Научная электронная библиотека). Содержит научные статьи, опубликованные в журналах России и ближнего зарубежья, в том числе, научных журналах, включённых в перечень ВАК РФ ведущих научных издательств

для публикации результатов диссертационных исследований. Адрес:

<http://www.cyberleninka.ru/>

4. Лимонов А.Н., Гаврилова Л.А. Научные основы фотограмметрии и дистанционного зондирования. Научно-методическое пособие (электронное издание) М., ГУЗ, 2013

5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации www.mcsx.ru;

6. Геоинформационный портал ГИС-ассоциации www.gisa.ru;

7. Сайт сообщества «ГИС-лаборатория» www.gis-lab.ru;

8. Официальный сайт издательство ИНФРА-М www.znaniium.com;

9. Рецензируемый журнал «Геодезия и картография»

<https://geocartography.ru/>

10. Электронные версии журнала ArcReview

www.dataplus.ru/news/arcreview/

11. Геопортал Роскосмоса – геоинформационный ресурс для доступа к



единому банку данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) Земли из космоса
<https://gptl.ru/>

12. Геопортал Sentinel Hub Playground <https://www.sentinel-hub.com/explore/sentinelplayground/>
13. Официальным дистрибьютором Pitney Bowes Software Inc. торговые марки MapInfo <http://www.esti-map.ru>
14. Институт космических исследований РАН <http://www.iki.rssi.ru/>.
15. Официальный сайт «КБ Панорама», <http://www.gisinfo.ru>
16. Свободная географическая информационная система с открытым кодом Qgis <https://qgis.org/ru/site/>

8 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая Программа вступает в силу с момента ее утверждения ректором университета и действует до ее отмены или принятия новой Программы.

2. Настоящая Программа может быть изменена и дополнена. Внесение изменений и дополнений в Программу производится в установленном порядке приказом ректора ФГБОУ ВО ГУЗ.

9 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

ФГБОУ ВО «ГУЗ» – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет по землеустройству».

ФГТ – Федеральные государственные требования
ВАК РФ – высшая аттестационная комиссия России.

Приложение А

ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 19
-----	----------	-------------	--------------	---------

[illegible]