

Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет геодезии и картографии»
(МИИГАиК)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор

А.Л. Степанченко

«04» мая 2026 г.

Программа вступительного испытания для поступающих в
магистратуру по направлению подготовки
21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование
(образовательная программа – Геодезия)

Раздел 1. Геодезия

Предмет геодезии. Значение геодезии в народном хозяйстве и обороне страны. Организация государственной геодезической службы в России. Понятие о форме и размерах Земли. Метод проекций. План, карта и профиль местности. Аэрофотоснимок. Космический снимок, его использование. Единицы мер, применяемые в геодезии. Определение положения точек земной поверхности: географические и прямоугольные координаты, высоты точек местности.

Масштабы: их виды и точность. Условные знаки. Разграфка и номенклатура топографических карт. Понятие о системе плоских зональных прямоугольных координат.

Ориентирование. Сближение меридианов. Ориентирующие углы и связь между ними. Ориентирование листа топографической карты с помощью буссоли. Связь между углами поворота хода и дирекционными углами его сторон. Понятие об автономных системах ориентирования. Прямая и обратная геодезические задачи. Рельеф местности и способы его отображения. Сущность изображения рельефа горизонталями. Основные формы рельефа местности. Понятие о цифровой модели рельефа. Крутизна и направление ската. Решение задач по топографической карте.

Задачи теории погрешностей измерений. Виды погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Критерии оценки точности результатов измерений и вычислений. Обработка ряда равноточных и неравноточных измерений.

Измерение углов. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Принципиальное устройство прибора для угловых измерений. Классификация теодолитов по ГОСТ. Отсчетные устройства, уровни, зрительная труба теодолита. Исследования, поверки и юстировка теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Источники погрешностей при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений.

Измерение расстояний. Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами. Нитяный дальномер в зрительных трубах геодезических приборов и его точность. Измерение длин линий электрооптическими дальномерами.

Способы измерения превышений. Сущность и виды геометрического нивелирования. Устройство и классификация нивелиров и реек по ГОСТ. Исследование, поверки и юстировка нивелиров и реек. Лазерные нивелиры и фотоэлектрические рейки. Цифровые нивелиры. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на результаты геометрического нивелирования. Источники погрешностей при геометрическом нивелировании, меры ослабления их влияния и его точность.

Сущность тригонометрического нивелирования. Электронные тахеометры, особенности применения. Точность тригонометрического нивелирования. Понятие о высотном ходе

Понятие о государственной геодезической сети и методах ее построения. Начальные сведения о применении спутниковых геодезических навигационных систем.

Нивелирование III и IV класса. Нормативные требования, организация и производство полевых работ. Камеральная обработка результатов измерений в различных нивелирных построениях. Точностные характеристики нивелирования III и IV классов

Полигонометрия как метод создания плановых геодезических сетей и нормативные требования

Методы и средства измерений в полигонометрии. Устройство, поверки и исследования точных теодолитов. Понятие об электронных теодолитах. Способы измерения углов. Источники погрешностей угловых измерений, пути ослабления их влияния. Расчет точности угловых измерений.

Привязочные работы в полигонометрии.

Предварительная обработка и оценка точности в полигонометрических построениях.

Назначение и виды съемок. Требования к точности съемок. Государственная геодезическая основа. Геодезические сети сгущения. Съемочное обоснование. Расчет и оценка точности съемочного обоснования.

Теодолитная и тахеометрическая съемки.

Теодолитные и тахеометрические ходы. Назначение теодолитных и тахеометрических ходов. Организация, производство работ. Камеральная обработка результатов полевых измерений. Полевые и камеральные работы при производстве теодолитной и тахеометрической съемок.

Нивелирование поверхности. Способы нивелирования поверхности. Нивелирование по квадратам. Вычисление высот. Составление плана.

Технологические схемы производства других методов съемки и средства измерений для их реализации. Принципиальная технологическая схема автоматизации крупномасштабных съемок.

Раздел 2. Теория математической обработки геодезических измерений

Комбинаторика. Алгебра событий. Понятие вероятности случайного события, ее свойства. Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятности (схема случаев). Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных и независимых событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины (ДСВ и НСВ). Ряд распределения ДСВ. Функции распределения ДСВ. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Поток событий.

Плотность распределения НСВ. Числовые характеристики НСВ. Показательное распределение. Равномерное распределение. Нормальное распределение.

Система двух случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины, ее свойства. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины, ее свойства. Условный закон распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, их свойства. Функции регрессии.

Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова.

Выборочный метод. Вариационный ряд, статистический ряд распределения, эмпирическая функция распределения, полигон частот, гистограмма частот. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Числовые характеристики выборки. Интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительный интервал для генеральной средней и генеральной дисперсии.

Проверка гипотезы о среднем значении при известной и неизвестной дисперсии. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона.

Раздел 3. Инструментоведение

Стандарты и классификация средств измерений, меры безопасности при работе. Требования, предъявляемые к современным геодезическим приборам.

Основные понятия и законы геометрической оптики, материалы для изготовления оптических деталей. Основные оптические детали (призмы, зеркала, плоско-параллельные пластины, линзы и т.д.), нанесение покрытий, ход лучей, способы крепления. Зрительные трубы современных нивелиров, теодолитов, электронных тахеометров и т.д. Основные характеристики.

Круговые и линейные шкалы, отсчетные устройства, номограммы.

Верньер, штриховой и шкаловый микроскоп, шкаловый микрометр. Методы изготовления круговых и линейных шкал. Инструментальные погрешности, перспективы развития.

Устройство уровней и компенсаторов наклона, способы исследования их характеристик: цена деления и чувствительность уровня; диапазон работы компенсатора, погрешность компенсатора. Понятие о расчете компенсатора.

Устройство и принцип действия вертикальных и горизонтальных осей и осевых систем их преимущества и недостатки. Материалы для их изготовления, методы исследований и испытаний.

Исследование геодезических инструментов (лабораторные и полевые). Условия хранения и эксплуатации. Нормативно-техническая документация.

Принцип работы оптико-электронных приборов их схемы и устройство: светодальномеры, электронные тахеометры, цифровые нивелиры. Методики работы и основные метрологические характеристики.

Раздел 4. Автоматизация топографо-геодезических работ

Основные понятия о моделях местности. Цифровое моделирование местности, построение цифровых моделей рельефа, понятие о банке данных, графическое отображение цифровой модели местности, автоматизированное составление топографических планов. Общие сведения о САПР. Электронные средства сбора топографической информации, преобразование аналоговой информации в цифровую, электронная тахеометрия, регистры информации, Автоматизация геодезических измерений, общие сведения об автоматических измерительных системах инженерно-геодезического назначения, оптические системы оптико-электронных приборов, элементы автоматических измерительных систем инженерно-геодезического назначения, методы автоматизации инженерно-геодезических измерений.

Раздел 5. Высшая геодезия

Введение в высшую геодезию. Пространственные системы координат. Общеземная геодезическая система координат. Инерциальная геодезическая система координат. Эллипсоидальная геодезическая система координат, земной эллипсоид и связанные с ним системы координат. Решение главных геодезических задач на поверхности эллипсоида. Пространственные полярные сферические и топоцентрические системы координат. Местные системы координат. Дифференциальные формулы связи координат. Дифференциальные изменения координат из-за изменения параметров системы отсчета. Уравнения связи пространственных координат и измеренных величин. Связь местных систем координат

Основные определения. Нормальное и аномальное гравитационное поле и его характеристики. Способы представления информации о гравитационном поле. Системы высот в гравитационном поле. Методы определения высот. Технические средства и методы высокоточного геометрического нивелирования.

Общие сведения о государственных геодезических сетях. Геодезические сети специального назначения. Нормативно-правовые акты, регулирующие геодезическую деятельность.

Классификация геодинамических явлений. Геодезические сети для мониторинга земной поверхности. Мониторинг экономически и социально значимых объектов методами высшей геодезии.

Раздел 6. Космическая геодезия

Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.

Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии. Преобразование координат и времени при решении различных задач космической геодезии. Равноденственные истинные и средние координаты, связь между ними. Гринвичские средние и мгновенные координаты, связь между ними. Связь истинных равноденственных и мгновенных гринвичских

координат. Общеземная и референчные системы координат; связь между ними.

Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ на фоне звёзд. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ. Применение ГНСС в геодезии.

Сущность геометрического метода космической геодезии. Элементы космических геодезических построений. Определение компонентов вектора пункт-пункт по спутниковым наблюдениям. Определение компонентов вектора пункт-пункт методом РСДБ. Определение компонентов геоцентрического вектора пункта из лазерной локации Луны. Выражения для коэффициентов при неизвестных в уравнениях поправок геометрического метода космической геодезии при различном составе измерений. Вычисление свободных членов в уравнениях поправок геометрического метода космической геодезии для различного состава измерений. Понятие о двухгрупповом методе уравнивания космических геодезических построений. Виды условий, возникающих в космических геодезических построениях.

Сущность динамического метода космической геодезии. Методика вычисления свободных членов в уравнениях поправок динамического метода космической геодезии. Методика вычисления коэффициентов перед неизвестными в уравнениях поправок динамического метода космической геодезии. Спутниковая альтиметрия. Наблюдения по линии спутник-спутник, спутниковая градиентометрия.

Астрономические определения при создании Государственной геодезической сети. Определение астрономических широт и долгот при проведении астрономо-гравиметрического нивелирования. Использование результатов астрономических наблюдений при выполнении топографо-геодезических работ. Современные задачи и перспективы развития геодезической астрономии.

Основные круги и точки небесной сферы. Сферические системы координат, используемые для определения положения небесных объектов. Применение прямоугольных систем координат в астрономии. Преобразования астрономических систем координат. Системы координат для определения положения пунктов наблюдений. Связь между координатами светил и астрономическими (географическими) координатами пунктов.

Вычисления положения светила на заданный момент времени для пункта с известной широтой. Определение координат и времени при прохождении светила через особые точки (круги) небесной сферы.

Системы измерения времени, задаваемые суточным вращением Земли вокруг своей оси. Эфемеридное время. Динамические системы времени (TDT и SDT). Измерение длительных промежутков времени. Летоисчисление. Связь между различными системами измерения времени.

Параллакс (суточный и годичный). Аберрация света (суточная, годичная). Астрономическая рефракция. Собственное движение звезд.

Прецессия. Нутация. Движение полюсов Земли. Порядок учёта факторов, изменяющих положение светил.

Средние, истинные и видимые координаты светил. Порядок учета изменений координат при обработке астрономических наблюдений. Звездные каталоги АЕ. Каталоги геодезических звезд. Вычисление видимых координат на момент наблюдений.

Астрономические теодолиты. Другие переносные астрономические инструменты. Приборы для измерения времени. Государственная служба времени и частоты. Прием сигналов точного времени. Методы регистрации моментов наблюдений звезд. Автоматизация астрономических наблюдений. Основные источники ошибок при астрономических определениях. Поправки в результаты измерений.

Способ Сомнера-Акимова. Определения широты и азимута по Полярной. Определение широт, долгот и азимутов по наблюдениям Солнца. Назначение приближенных определений. Определение дирекционного угла направления на земной предмет из наблюдений светил.

Раздел 7. Прикладная геодезия

Геометрическая основа сооружений. Принципы разбивочных работ. Элементы разбивочных работ: построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов.

Основные способы разбивочных работ, их теория и точность: способы угловой и линейных засечек, полярных координат, проектного полигона, замкнутого треугольника, створной и створно-линейной засечек, бокового нивелирования.

Основные источники ошибок при разбивочных работах. Выбор оптимального способа при вынесении в натуру проектных точек. Оптимизация разбивочных работ. Оценка точности разбивочных работ.

Геодезическая подготовка проекта: аналитический расчет, составление разбивочных чертежей, проект производства геодезических работ.

Вынесение в натуру главных и основных осей сооружений. Закрепление осей. Контрольные измерения. Составление исполнительной документации.

Детальная разбивка осей и закрепление детальных осей. Геодезическое обеспечение геометрических форм и размеров элементов сооружений в процессе возведения.

Назначение и виды плановых сетей, особенности построения. Ступени развития сетей. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Особенности уравнивания многоступенчатых построений.

Система координат в инженерно-геодезических работах. Переход от общегосударственной системы к частной (строительной). Выбор поверхности относимости. Учет редуционных поправок при использовании государственной основы. Влияние на угловые измерения в горных районах уклонений отвесных линий.

Специальная триангуляция. Типовые схемы сетей. Способы оценки

точности проектов. Расчет требуемой точности угловых и линейных измерений. Особенности угловых и линейных измерений, пути ослабления влияния атмосферы. Закрепление пунктов на застроенной территории.

Полигонометрия. Схемы сетей на застроенных территориях и строительных площадках. Оценка точности проектов. Расчет точности измерения углов и линий. Особенности угловых измерений на застроенных территориях. Закрепление пунктов полигонометрии настенными знаками.

Точная микротрилатерация. Область применения. Виды сетей. Оценка точности проектов. Особенности линейных измерений.

Геодезическая строительная сетка. Назначение и требования к точности её построения.

Особенности использования спутниковых методов при создании и развитии инженерно-геодезических сетей.

Высотные сети. Назначение и требования к точности высотных сетей. Проектирование сетей. Расчеты точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования.

Методика нивелирования. Расчет допусков на влияние основных источников ошибок нивелирования и меры его ослабления.

Система высот при изысканиях для крупного строительства. Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений.

Назначение и виды инженерно-геодезических съемок. Выбор масштаба и высоты сечения рельефа. Детальность и полнота планов. Точность измерения на планах расстояний, направлений, высот, уклонов, площадей. Обоснование для крупномасштабных съемок.

Топографическая съемка застроенных территорий. Обмеры зданий и координирование опорных сооружений. Особенности съемки проездов и внутриквартальных территорий.

Съемка незастроенных территорий. Фотограмметрические методы съемки застроенных территорий: стереотопографический, комбинированный, наземный стереофотограмметрический.

Автоматизация крупномасштабных съемок. Цифровые модели местности (ЦММ). Аппроксимирование рельефа. Фотограмметрические и геодезические методы создания ЦММ. Автоматизированные приборы составления планов. Понятие кадастровых съемок. Понятие об автономном определении координат пунктов.

Съемка подземных коммуникаций. Индуктивные методы поиска токопроводящих коммуникаций. Анализ источников ошибок. Приборы поиска. Составление планов подземных коммуникаций.

Элементы и категории трасс. Параметры и правила трассирования линейных сооружений в равнинной и горной местности. Удлинение и развитие проектируемой трассы.

Технология изыскания магистральных трасс для разработки технико-экономического обоснования, технико-экономических расчетов, проекта и рабочей документации. Аэрокосмические изыскания трассы.

Камеральное трассирование по топографическим картам.

Фотограмметрические способы трассирования. Автоматизированные способы проектирования трасс. Полевое трассирование. Вынос в натуру проекта трассы. Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых. Переходные кривые и расчет их элементов. Вертикальные кривые. Закрепление трассы.

Нивелирование трассы. Съёмка полосы трассирования. Привязка трассы к пунктам геодезической основы. Обработка материалов трассирования. Составление продольного профиля и плана трассы.

Здания, сооружения и их конструкции. Виды строительства. Субъекты строительной деятельности. Несущие и ограждающие конструкции. Основные схемы конструктивных решений. Естественные основания. Искусственные основания. Типы фундаментов. Строительные материалы и их физико-механические свойства. Бетон и железобетон. Состав геодезических работ в период изысканий. Геодезические работы при возведении подземной части здания. Геодезические работы при возведении надземной части здания.

Наблюдения за деформациями сооружений. Виды деформаций инженерных сооружений и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. Общая технологическая схема наблюдений. Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета. Сопутствующие наблюдения. Прогнозирование деформации. Определение упругой отдачи дна котлована и размеров осадочной воронки.

Методы измерения осадок. Проект размещения осадочных марок и реперов. Типы знаков. Требования к точности измерений. Геометрическое нивелирование коротким лучом. Гидронивелирование. Измерение осадок высокоточным тригонометрическим нивелированием; основные источники ошибок. Фотограмметрические методы наблюдения за осадками.

Оценка проектов нивелирных сетей. Анализ устойчивости реперов высотной основы.

Методы наблюдений за горизонтальными смещениями сооружений. Проект размещения плановых знаков. Типы знаков и центров.

Определение смещений методом линейно-угловых построений. Оценка проектов плановых сетей. Прямые и обратные отвесы.

Створные наблюдения. Методы подвижной марки и малых углов. Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся створов, их теория и точность. Обобщенная теория створных измерений.

Применение струнного способа для измерений смещений. Применение фотограмметрического способа. Способы оценки устойчивости плановых опорных знаков.

Требования к точности наблюдений за кренами высотных сооружений. Способы определения кренов и анализ их точности. Применение приборов вертикального проектирования.

Определение кренов высокоточным нивелированием основания и при помощи кренометров. Наблюдения за трещинами сооружений.

Назначение и точность исполнительных съемок. Методы исполнительных съемок. Геодезическая основа. Методы съемки скрытых элементов сооружений. Съемка смонтированных конструкций и оборудования. Составление исполнительной документации. Ведение оперативных и дежурных генпланов. Составление окончательного исполнительного генплана завершённого строительства.

Геодезические работы в транспортном строительстве. Технические условия на проектирование железных и автомобильных дорог. Технология дорожных изысканий. Восстановление дорожной трассы перед строительством. Детальная разбивка переходных и круговых кривых способами прямоугольных координат, хорд, продолженных хорд, полярных углов. Разбивка земляного полотна в насыпи и в выемке. Расчет и разбивка поперечных профилей на виражах. Теория серпантин. Примыкание автодорог на одном и разных уровнях.

Выбор места мостового перехода. Съемка района перехода. Определение длины моста. Построение мостовой разбивочной основы. Методы передачи высот через большие водотоки. Разбивка центров мостовых опор. Выверка пролетного строения. Наблюдения за деформациями.

Планировка и проектирование городской территории. Составление и расчет проекта красных линий. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Составление плана организации рельефа и земляных масс. Вынос в натуру проекта организации рельефа.

Виды гражданских зданий и состав геодезических работ на этапах их возведения. Геодезическая разбивочная основа на строительной площадке. Построение и закрепление разбивочных осей.

Геодезические работы при возведении подземной части зданий («нулевого цикла»). Разбивка свайного основания. Разбивка монолитных и сборных фундаментов. Геодезический контроль при возведении нулевого цикла.

Геодезические работы при возведении надземной части зданий. Построение базовой разбивочной основы на исходном горизонте. Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты. Развитие разбивочных осей на монтажном горизонте. Геодезические работы при возведении надземной части зданий различной конструкции.

Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок. Разбивка надземных трубопроводов. Применение лазерных приборов. Исполнительная съемка.

Раздел 8. Картография

Карты, их свойства, элементы, классификация. Условные знаки. Надписи названий географических объектов на картах. Способы изображения рельефа. Структура карты.

Элементы математической основы карт: масштаб, проекция, компоновка. Общая теория и классификация картографических проекций. Отдельные классы проекций (конические, цилиндрические, азимутальные); их свойства и применение. Проекция топографических карт (Гаусса-Крюгера, UTM). Выбор картографических проекций.

Принципы построения аналоговой и цифровой модели. Правила моделирования содержания карт. Задачи моделирования содержания. Визуализация содержания. Система условных знаков. Визуальная переменная. Модель условного знака. Формы описания пространства. Картографическая генерализация, способы ее выполнения.

Методы получения данных. Общие сведения об основных этапах создания карт: редакционно-подготовительные работы, составительские работы, подготовка к изданию, издание карт.

Виды картографических произведений. Крупные картографические произведения отечественных и зарубежных изданий, особенности их проектирования. Система картографического обеспечения РФ.

Раздел 9. Основы фотограмметрии

Фотограмметрия и области ее применения. Принципы построения изображений снимаемых объектов кадровыми и сканерными съемочными системами. Геометрические свойства аэрокосмических и наземных снимков, получаемых кадровыми и сканерными съемочными системами. Методы получения стереопар кадровых и сканерных снимков.

Системы координат кадрового снимка и объекта съемки, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования кадрового снимка. Преобразование аналоговых снимков в цифровую форму. Фотограмметрические сканеры. Наблюдение и измерение цифровых изображений. Внутреннее ориентирование кадровых снимков. Формулы связи координат соответственных точек снимка и местности. Влияние ошибок высот точек объекта на точность определения их плановых координат по одиночному снимку. Определение элементов ориентирования снимка по опорным точкам.

Бинокулярное зрение. Методы стереоскопического наблюдения и измерения стереопар снимков. Основные сведения об автоматической идентификации соответственных точек на стереопаре снимков на цифровых стереофотограмметрических системах. Координаты и параллаксы соответственных точек на стереопаре снимков. Прямая фотограмметрическая засечка. Определение координат точек местности по паре снимков методом двойной обратной фотограмметрической засечки. Определение элементов взаимного ориентирования. Построение фотограмметрической модели. Внешнее ориентирование фотограмметрической модели. Элементы внешнего ориентирования модели. Точность определения координат точек местности по паре кадровых снимков.

Назначение и классификация методов фототриангуляции. Построение сетей маршрутной и блочной фототриангуляции. Технологии построения сетей фототриангуляции.

Назначение и методы трансформирования снимков. Цифровое трансформирование снимков. Создание цифровых фотопланов по перекрывающимся снимкам. Оценка точности трансформированных изображений.

Классификация аэро и космических сканерных съёмочных систем. Системы координат сканерных съёмочных систем: оптико-механических и оптико-электронных сканеров, радиолокационных и лазерно-локационных съёмочных систем. Элементы внешнего ориентирования сканерных съёмочных систем. Системы координат сканерных снимков.

Методы фотограмметрической обработки одиночных и стереопар сканерных снимков по значениям элементов внешнего ориентирования сканерной съёмочной системы и координат опорных точек.

Съёмочные камеры, применяемые в наземной фотограмметрии.

Основные случаи стереофотограмметрической съёмки. Особенности фотограмметрической обработки одиночных и стереопар наземных снимков.

Трёхмерные лазерные сканеры и их применение в наземной фотограмметрии. Внешнее ориентирование трёхмерной модели по опорным точкам. Создание цифровых моделей поверхности и цифровых векторных моделей объекта по материалам трёхмерного лазерного сканирования.

Применение методов наземной фотограмметрии в топографии, промышленности, архитектуре, криминалистике, медицине и других областях.

Методы создания и обновления карт и других документов о местности по материалам аэрокосмических съёмок. Технологии фотограмметрических работ по созданию и обновлению карт и других документов о местности. Автоматизированные методы фотограмметрической обработки аэрокосмических и наземных снимков.

Литература для подготовки к экзамену

1. Селиханович В.Г. Геодезия. Часть 2. - Учебник.-Изд. 2-е, стереотип.-М: Альянс, 2006
2. Маслов А.В. и др. Геодезия.: Учебник.-Изд. 6-е, пер. и доп.-М.: Колосс,2007
3. Маркузе Ю.И., Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений. М.: Академический проект, 2010
4. Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга2. Метод наименьших квадратов и уравнивание геодезических сетей.-М.: МИИГАиК 2010
5. Геодезическое инструментоведение [Текст] : учеб. для вузов: рекомендовано УМО / Х. К. Ямбаев. - М. : Акад. проект, 2011. - 583 с

6. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение. Практикум [Текст]: Учеб. пособие для вузов (Рек.) / Х.К.Ямбаев, Голыгин Н.Х., 2005. - 312 с
7. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006. 384 с.
8. Ключин Е.Б. Гайрабский И.Г. Ваганов И.А. Спутниковые методы измерений в геодезии. М. Изд-во МИИГАиК. ч1-2006. -114с,
9. Ключин Е.Б. Гайрабский И.Г. Ваганов И.А. Спутниковые методы измерений в геодезии. М. Изд-во МИИГАиК. ч2-2013 – 60с
10. Сомов С.В. Автоматизация топографических съёмок. Ч. 1. М.: МИИГАиК 2011
11. Билибина Н.А., Макаренко А.А., Моисеева В.С. Основные картографические произведения. Проектирование и составление общегеографических карт мелкого масштаба: учебное пособие (ГРИФ УМО по классическому университетскому образованию РФ). – М.: МИИГАиК, 2010. – 24 с.
12. Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. – М.: УПП «Репрография» МИИГАиК, 2008, - 160 с.
13. Овсянников Р.П., Сбоева Г.Ю. Сборник лекций и контрольных вопросов по фотограмметрии. Уч.пособие. М., МИИГАиК, 59с
14. Овсянников Р.П., Сбоева Г.Ю. Фотограмметрия. Уч. пособие. М.,МИИГАиК, 96с
15. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006. 384 с.
16. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков- М., Недра, 1983г
17. Берлянт А. М. Картография. - М.: Аспект Пресс, 2001 – 336 с.
18. Большаков В.Д., Маркузе Ю.И. Практикум по теории математической обработки геодезических измерений. М.: Альянс, 2007
19. Бугаевский Л. М. Математическая картография. М.: Златоуст, 1998.- 400 с.
20. Герасимов А.П. Спутниковые геодезические сети. – М. Изд-во Проспект. 2012. 176 с.
21. ГКИНП (ГНТА) – 01 – 006 – 03 Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации.
22. ГКИНП (ГНТА)-03-010-02 Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов.
23. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2008
24. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение.– Тверь: Ален,2006
25. Дубиновский В.Б. Калибровка снимков. - М., Недра, 1983
26. Захаров А.И. Нивелиры. Конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация [Текст]: практическое пособие для вузов / А.И.Захаров, А.И. Спиридонов, 2011. – 204с
27. Захаров А.И. Справочник по геодезическим приборам. М., Недра 1989г

28. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. ГКИНП-02-033-82. -М.: Недра, 1982.-151 с
29. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. -М.: ЦНИИГАиК, 2002. -100
30. Краснопевцев Б.В., Скрыпицына Т.Н. Методические указания по фотограмметрической обработке снимков на цифровой фотограмметрической системе Photomod5 Lite. Часть 1. Формирование проекта. Построение сети фототриангуляции. –М.: Издательство МИИГАиК, 2015, - 75 с.
31. Кузнецов П.Н. Геодезия. Учебник.-М., ч.1, М.: «Картгеоиздат», 2002
32. Лобанов А.Н. и др. Фотограмметрия.
33. Маркузе Ю.И. Основы уравнительных вычислений. -М.,Недра. 1990.
34. Маркузе Ю.И., Вшивкова О.В., Швец С.В. Уравнивание обратной многократной засечки по МНК параметрическим способом. М.: МИИГАиК, 2005
35. Назаров А.С., Неумывакин Ю.К., Перский М.И., Автоматизированная обработка материалов топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ. М.: КРЕДО-ДИАЛОГ, 2009
36. Практикум по геодезии /под редакцией Бакановой В.В.- М.: Альянс, 2007
37. Руководство по применению фотограмметрических методов для составления обмерных чертежей инженерных сооружений. –М., Стройиздат, 1984г
38. Селиханович В.Г., и др. Практикум по геодезии.Уч. пособие.- Изд. 2-е, стереотип.- М.: Альянс,2006
39. Середович В.А., Комисаров Д.В., Комиссаров Т.А., Широкова Т.А. Наземное лазерное сканирование. Новосибирск. СГГА, 2009 – 261с.
40. Тюфлин Ю.С. Космическая фотограмметрия при изучении планет и спутников. М., Недра, 1986.
41. Урмаев М.С. Космическая фотограмметрия.М.; Недра, 1989
42. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000. - М.: ВТУ, 1983. – 90 с.
43. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2004
44. Условные знаки топографических карт масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000. -М.: РИО ВТС, 1977
45. Фёдоров С.Ф., Вшивкова О.В., Швец С.В. Уравнивание геодезических измерений параметрическим способом. М.: МИИГАиК, 2011
46. Энциклопедия «Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр (под общей редакцией А.В.Бородко и В.П.Савиных) т1, Москва, Геодезкартиздат, 2008
47. Энциклопедия «Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр (под общей редакцией А.В.Бородко и В.П.Савиных) т2, Москва, Геодезкартиздат, 2008

48. Яковлев Н.В. и др. Практикум по высшей геодезии. Изд. 2-е, стереотипное. ООО ИД «Альянс». 2007. 368 с.

49. Ямбаев Х.К., Староверов С.В., Перегудов А.А. Методическое пособие к выполнению работ по теме "Цифровые нивелиры. Изучение устройства. Исследование. Поверки. Методика измерения превышений"

Экзамен проходит в устной форме. Критерии итоговой оценки следующие:

Баллы	Критерии оценивания
80-100	Ответы на теоретические вопросы изложены исчерпывающе, последовательно, логично и аргументировано. Присутствует высокий уровень осведомленности по теме вопросов. Продемонстрирована способность анализировать и систематизировать материал. Приведены схемы, формулы, даны определения
60-79	Ответы на теоретические вопросы изложены аргументировано, последовательно и логично, допущены незначительные неточности в определении основных понятий и положений темы. Поступающий не совсем уверенно приводит схемы и формулы. Присутствует хорошая осведомленность по теме вопросов. Способность анализировать и систематизировать материал продемонстрирована.
40-59	Даны неполные и неточные определения основных понятий и положений по теоретическим вопросам. Поступающий приводит графические схемы и формулы с ошибками. Осведомленность по теме вопросов носит случайный и хаотичный характер.
0-39	Даны неправильные ответы по основным понятиям и положениям теоретических вопросов. Поступающий не может раскрыть содержание тем вопросов. Схемы и формулы, раскрывающие содержание ответа не приведены.