

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«СОБЕСЕДОВАНИЕ»**

Конкурсная группа:

1.6.22. Геодезия

Научная специальность:

1.6.22. ГЕОДЕЗИЯ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2024**

Программа вступительного испытания, соответствующая научной специальности – 1.6.22. Геодезия группы научных специальностей 1.6. Науки о Земле и окружающей среде, разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета, одобрена на Совете Строительного факультета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «СОБЕСЕДОВАНИЕ»

Основной целью вступительного экзамена в аспирантуру по геодезии является выявление наличия у соискателя следующих компетенций:

- понимание методологических основ дисциплины;
- знание общих основ геодезии;
- знание фундаментальных понятий и принципов геодезии;
- знание научно – методологических и методических основ геодезических исследований;
- знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации геодезических данных;
- знание современных геодезических приборов и компьютерных технологий по обработке измерений и построению различных объектов;
- знание методов и способов, отвечающих современному уровню науки и требованиям геодезической практики;
- знание приоритетных направлений развития геодезической науки.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ «СОБЕСЕДОВАНИЕ»

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплины «Геодезия» и смежных с ней дисциплин в высшем учебном заведении по программам специалитета, магистратуры.

Поступающий в аспирантуру должен: знать принципы геодезических измерений и высказывать обоснованные суждения об их практическом использовании; распространенные и редкие (важнейшие в практическом отношении) способы и технологии съемок, параметры точности для различных видов измерений; делать обоснованные выводы о способах производства измерений и условиях их применения; использовать геодезические методы при прогнозе, и контроле деформационных процессов при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание включает:

- 1) Устные ответы на три вопроса из списка вопросов для вступительного испытания.
- 2) Беседа с членами приемной комиссии по вопросам, связанным с научным исследованием соискателя.

РАЗДЕЛЫ ГЕОДЕЗИИ, РАССМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Введение

Общие понятия о геодезии. Основные термины и понятия в геодезии. Задачи и методы геодезии. Место и роль геодезии в системе фундаментальных наук и наук о Земле. Краткие исторические сведения о геодезии. Понятия о форме и размерах Земли. Единицы измерений в геодезии. Современные приборы и программные комплексы по обработке результатов измерений.

2. Виды геодезических съемок

Содержание понятия «геодезической съемки». Плановая и высотная съемки. Теодолитная, тахеометрическая, мензульная, фотограмметрическая съемки и нивелирование. Способы измерений, назначение, области применения и точности. Угловые измерения. Понятие о горизонтальных и вертикальных углах. Поверки и юстировки измерительных приборов. Линейные измерения, приборы и способы.

3. Картография

Понятие «картография». Определение картографии. Роль картографии в современном обществе. Состав картографии. Картографические проекции. История картографической науки и производства. Теория и технология проектирования и изготовления карт. Теория и методы использования карт. Практическое значение картографии при решении геодезических задач. Камеральная работа. Программа карты. Методы проектирования и камерального изготовления карт. Изготовление оригинала карты. Картоиздательские процессы. Картографические конференции ООН. Международная карта мира.

4. Геоинформационные системы

Понятие о геоинформационной системе. Глобальные ГИС, субконтинентальные ГИС, национальные ГИС, региональные ГИС, субрегиональные ГИС и местные ГИС. Моделирование предметных областей различной информации (городские ГИС, муниципальные ГИС, МГИС, природоохранные ГИС, земельные информационные системы). Решаемые средствами ГИС задачи (инвентаризация ресурсов, кадастры, анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений). Интегрированные ГИС. Способы цифровой обработки изображений (в том числе данных дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде. Масштабно-независимые ГИС (multiscale GIS, воспроизведение данных на любом из избранных уровней масштабного ряда на основе единственного набора данных). Пространственно-временные ГИС (spatio-temporal GIS). Реализация геоинформационных проектов. Системное проектирование ГИС (GIS designing). Понятие «геоинформатика»

5. Методы дистанционного зондирования

Сущность, термин и определение дистанционного зондирования. Использование и средства дистанционного зондирования. В каких науках нашло свое

применение дистанционное зондирование и для каких целей. Техника и технология дистанционного зондирования. Системы дистанционного зондирования. Устройства формирования изображений, регистрирующая среда и база. Архивы данных. Анализ изображений. Многоспектральные сканеры MSS. Цифровая обработка изображений. Компьютерные технологии. Примеры применения дистанционного зондирования (построение карт землепользования и топографических карт, метеорология – прогноз развития циклонов и т.д.). Лазерно-сканирующие системы. Технологии построения трехмерных моделей с использованием лазерных сканеров.

6. Методы математической обработки геодезических измерений

Цель и задачи предмета. Область применения и назначение математической обработки геодезических измерений. Смежные дисциплины. Место и роль теории ошибок и математической обработки результатов измерений в геодезической, кадастровой, маркшейдерской работе. Основы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Упорядоченный вариационный ряд. Случайные величины и их числовые характеристики. Моменты. Задача выравнивания статистического ряда. Кривые распределения. Законы распределения ошибок. Сравнение эмпирического распределения с теоретическим. Критерии согласия Пирсона, Колмогорова, знаков, Шавенэ, Шарлье и др. Косость и крутость кривой. Основы корреляционного и регрессионного анализа. Статистическая связь между случайными величинами. Линейная и нелинейная корреляция. Уравнение регрессии. Понятие о множественной корреляции. Теория ошибок измерений. Ошибки измерений и их классификация. Центральная предельная теорема Ляпунова. Свойства кривой Гаусса. Контроль правильности измерений: повторные измерения, избыточные измерения, невязки. Случайные ошибки измерений, их свойства. Качество результатов измерений. Меры точности ошибок измерений. Средняя квадратическая, средняя арифметическая, вероятная ошибки. Предельная ошибка. Доверительный интервал. Отбраковка результатов измерений по внутренней сходимости (по размаху и допустимости экстремальных значений). Относительная ошибка. Соотношения, связывающие различные виды ошибок между собой. Средняя квадратическая ошибка функции независимых измерений. Прямая и обратная задача теории ошибок. Отбраковка промахов при первичной обработке измерений. Обоснование метода наименьших квадратов. Математическая обработка равноточных измерений одной величины. Простая арифметическая середина. Равноточные и неравноточные измерения. Двойные измерения. Определение средней квадратической ошибки по разностям двойных измерений. Обработка неравноточных измерений. Веса наблюдений. Весовое среднее. Средняя квадратическая ошибка наблюдений с весом, равным единице и средняя квадратическая ошибка весового среднего. Обработка экспериментальных данных по методу наименьших квадратов. Уравнивание результатов измерений по методу наименьших квадратов. Неопределенность решения, возникающая при наличии избыточной информации. Уравнивательные вычисления. Задачи уравнивательных вычислений и возможные методы их решений. Понятие о других методах оптимизации. Строгие и нестрогие способы уравнивания.

7. Методы спутникового позиционирования

Понятие «спутниковое позиционирование». Системы спутникового позиционирования (NAVSTAR GPS, ГЛОНАСС, Галилео, Beidou, IRNSS). Основные характеристики спутниковых навигационных систем. Система координат WGS-84. Способы позиционирования. Абсолютные измерения. Дифференциальные поправки и способ. Автономные наблюдения. Кодовые измерения и эфемериды. Фазовый метод измерений. Относительные измерения. Способы относительных измерений. Статическое позиционирование. Кинематические измерения. Точность измерений. Методика определения координат пунктов с помощью спутниковой аппаратуры. Последовательность работы. Режимы измерений (Статика, Быстрая статика, Реокупация, Кинематика, Стой-иди). Технология съемки местности. Работа с GPS-приемником на станции. Навигационные задачи.

8. Мониторинг деформационных процессов при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений

Понятие, определение и цели геодезического мониторинга. Объекты мониторинга. Измеряемые параметры. Обоснование проведения геодезического мониторинга. Состав работ. Сбор и обобщение данных по проводимому ранее мониторингу исследуемых объектов и использование этих данных при общем анализе состояния объектов; создание исходного высотного обоснования; нахождение исходных реперов в районе производства работ, обследование их состояния на возможность использования в качестве исходной основы; изготовление и закладка осадочных (деформационных) марок; плановая привязка осадочных марок; привязка исходных реперов к знакам существующей геодезической основы и приведение высотной исходной основы в единую систему высот с точностью, необходимой для обеспечения наблюдений за осадками фундаментов сооружения (нивелированием I класса); рекогносцировка мест установки инструмента для обеспечения измерений между реперами и осадочными марками с целью создания стандартной схемы измерений, повторяющейся в каждом цикле с минимальными изменениями; непосредственное выполнение измерений по реперам нивелированием I класса и осадочным маркам нивелированием II класса; контроль устойчивости исходных реперов; камеральная обработка выполненных измерений; подготовка и выпуск отчетной документации. Приборы и технология измерений. Деформационные (осадочные) марки. Геодезические измерения горизонтальных и вертикальных смещений. Компьютерные технологии. Роботизированные станции. Мониторинг деформационных процессов строительных и инженерных объектов. Мониторинг деформационных процессов горнотехнических предприятий. Мониторинг деформационных процессов памятников архитектуры и градостроительства. Методика наблюдений, технические и технологические средства.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. - М.: Колос, 2007.
2. Михайлов А. Ю. Инженерная геодезия в вопросах и ответах. Учебное пособие. - Инфра-Инженерия, 2023, 200 с.
3. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования. - М.:ИКФ «Каталдог», 2002.
4. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: Учебное пособие для вузов. - Академический Проект. 2020, 538 с.
5. Глушков В.В., Насретдинов К.К., Шаравин А.А. Космическая геодезия: методы и перспективы развития. М.: Институт политического и военного анализа, 2002. 448 с.
6. Инженерная геодезия. Учебное пособие, часть I; под ред. В.А. Коугия. – СПб.: 2006.
7. Инженерная геодезия. Учебное пособие, часть II; под ред. В.А. Коугия. – СПб.: 2008.

Дополнительная литература

1. Голубев А.Н. Глобальные спутниковые навигационно-геодезические системы. – М.: МГУТ и К, 2003.
2. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. – М.: Издательство «Горная книга», 2006, 391 с.
3. Дьяков Б. Н., Вальков В. А., Кузин А. А. Геодезия. Учебник для вузов, Издательство: «Лань», 2023 г.
4. Пособие к МГСН.2.07-01. Обследование и мониторинг при строительстве и реконструкции зданий и подземных сооружений. — М.: Москомархитектура, 2005;
5. ГКИНП (ГНТА) — 03-010-03. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. —М.: ЦНИИГАиК, 2004;
6. Математическое моделирование при обработке геодезических измерений. Учеб. пособие / Коугия В.А.: Изд. СПГГИ (ТУ), 2007.
7. Геодезия. Топографические съемки. Методические указания к геодезической практике/ СПГГИ(ТУ). Составители: Г.А. Головин, Ю.Н. Корнилов. СПб, 2008.
8. Основы наземной лазерно-сканирующей съёмки: Учеб. пособие / В.Н. Гусев, А.И. Науменко, Е.М. Волохов, В.А. Голованов. - СПб: Изд. СПГГИ (ТУ), 2011. 80 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Библиотеки

Библиотека Горного университета	www.spmi.ru/node/891
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Библиотека Академии наук	www.rasl.ru
Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	www.geology.pu.ru/library/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru

Специальные интернет-сайты

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9
Геоинформмарк	www.geoinform.ru
Earth-Pages	www.Earth-Pages.com