

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
(ФГБОУ ВО Омский ГАУ)






УТВЕРЖДАЮ
проректор по научной работе
Ю.И. Новиков
« 14 » апреля 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания по специальной дисциплине
для поступления на обучение
по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре

1.6.22. Геодезия

**Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета
землеустроительного факультета**

Разработчик(и) программы		
Зав каф. геодезии и дистанционного зондирования, канд. техн. наук, доцент		Л.А. Пронина
Доцент каф. геодезии и дистанционного зондирования, канд. с.-х. наук, доцент		А.С. Гарагуль
Внутренние эксперты		
Заведующий отделом аспирантуры и докторантуры		О.Н. Земченкова

1. Область применения и нормативные ссылки

Программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 938.

1.1 Целью программы вступительного испытания является оказание методической помощи в теоретической подготовке к сдаче вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

1.2 Задачи программы:

- определить требования к знаниям, навыкам и умениям поступающих лиц;
- систематизировать темы дисциплин и входящие в них вопросы.

1.3 Цель вступительного испытания - проверка уровня знаний поступающего в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

1.4. Требования к лицам, поступающим в университет:

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

2. Структура вступительного испытания

2.1. Форма проведения испытания очная.

2.2. Плановая процедура.

Вступительные испытания проводятся в форме электронного тестирования, на русском языке. Продолжительность вступительного испытания составляет не более 90 минут.

2.3. Критерии оценивания

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальный балл для участия в конкурсе устанавливается приемной комиссией университета ежегодно.

3. Содержание

3.1. Общие сведения по 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.

3.2 Топографические карты

Масштабы: численный, линейный, поперечный, переходный. Координатная сетка на топографических картах. Понятие об автономных системах ориентирования. Рельеф местности и его изображение на

топографических картах. Основные формы рельефа местности, Требования, предъявляемые к изображению рельефа. Сущность метода горизонталей. Свойства горизонталей. Понятие о цифровой модели рельефа, Крутизна и направление ската. Решение задач по топографической карте. Определение площадей. Вычисление площадей участков местности: геометрический, аналитический и механический способы. Устройство, теория, поверки и юстировка полярного планиметра. Измерение площадей полярным планиметром, точность измерения. Электронные методы измерения площадей.

3.3. Начальные сведения из теории ошибок измерений.

Задачи теории ошибок измерений. Виды ошибок измерений. Свойства случайных ошибок. Критерии оценки точности результатов измерений.

Средние квадратичные ошибки функций измеренных величин. Арифметическая средина и ее средняя квадратичная ошибка. Обработка ряда равноточных измерений. Неравноточные измерения. Понятие о весе. Общая арифметическая средина. Средняя квадратичная ошибка единицы веса.

3.4. Геодезические измерения на местности

Измерение углов. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Приборы для измерения углов. Конструктивная и оптическая схема теодолита. Основные части теодолита: лимб, отсчетные приспособления, зрительная труба, уровни.

Классификация теодолитов по ГОСТ. Требования, предъявляемые к теодолиту. Устройство и теория вертикального круга. Исследования, поверки и юстировка теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Источники ошибок при измерении углов и меры борьбы с ними. Точность измерений.

3.6. Измерение расстояний

Непосредственное и косвенное измерение расстояний. Мерные приборы. Принцип измерения расстояний оптическими дальномерами. Нитяный дальномер в зрительных трубах геодезических приборов. Дальномеры двойного изображения. Измерение расстояний лентой, приведение их к горизонту. Точность измерения. Измерение длин линий светодальномерами.

3.7. Определение превышений

Геометрическое нивелирование. Сущность и способы геометрического нивелирования. Устройство и классификация нивелиров и реек по ГОСТ. Исследование, поверки и юстировка нивелиров и реек.

Лазерные нивелиры и фотоэлектрические рейки. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на геометрическое нивелирование. Источники ошибок при геометрическом нивелировании и меры ослабления их влияния. Точность геометрического нивелирования.

Тригонометрическое нивелирование. Определение превышений тригонометрическим методом. Влияние кривизны Земли и вертикальной рефракции на результаты тригонометрического нивелирования. Виды

тахеометров по ГОСТ. Электронные тахеометры, особенности применения. Производство работ и точность тригонометрического нивелирования.

Барометрическое нивелирование. Сущность барометрического нивелирования. Область применения. Формулы для вычисления превышений, Барометрические таблицы. Приборы для барометрического нивелирования. Источники ошибок и меры ослабления их влияния. Расчет точности. Способы барометрического нивелирования и обработка результатов измерений.

Гидростатическое и другие виды нивелирования.

3.8. Методы создания геодезического обоснования.

Понятие о высотной и плановой государственной геодезической сети СНГ и методах ее построения. Методы линейных измерений в полигонометрии. Светодальномерная полигонометрия. Привязочные работы в полигонометрии. Уравнительные вычисления в полигонометрии. Оценка точности линейных и угловых измерений по невязкам ходов. Уравнивание полигонометрических ходов. Критерии вытянутости хода. Оценка точности положения конечной точки хода. Полигонометрические сети.

3.9. Крупномасштабные топографические съемки

Назначение и виды съемок. Требования к точности съемок. Государственная геодезическая основа. Геодезические сети сгущения. Съёмочное обоснование. Расчет и оценка точности съёмочного обоснования. Контроль съемки и допуски. Теодолитная и тахеометрическая съемки. Организация, производство работ и контроль измерений, привязка ходов к пунктам государственной геодезической сети. Камеральная обработка результатов полевых измерений. Принципиальная технологическая схема автоматизированных крупномасштабных съемок.

Нивелирование поверхности. Комбинированная и стереотопографическая съемки. Этапы работ при аэрофототопографической съемке. Технологическая схема производства съемки. Полевые работы при комбинированной съемке. Съемка рельефа, дешифрирование и досъемка контуров на фотоплане. Полевые работы при съемке при стереотопографической съемке.

Автоматизация топографических съемок. Принципиальная технологическая схема автоматизации крупномасштабных съемок. Принципы классификации и кодирования топографической информации. Цифровая модель местности. Автоматизированная топографо-геодезическая информационная система. Понятие о кадастре.

3.10. Высшая геодезия

Основные понятия и определения. Основные методы изучения фигуры Земли и ее внешнего гравитационного поля в единой системе координат и их изменений во времени. Опорные геодезические сети, их назначение. Развитие методов и средств построения опорных геодезических сетей. Методы построения сетей: триангуляция, трилатерации, полигонометрия, линейно-угловые сети, комбинированные построения, спутниковые методы. Условные уравнения и их использование при оценке качества геодезических

измерений. Уравнивание высокоточных линейных и линейно-угловых сетей параметрическим способом.

3.11. Сфероидическая геодезия

Основные соотношения на поверхности эллипсоида. Системы координат, используемые в сфероидической геодезии. Общеземные системы координат WGS-84 и ПЗ-90. Решение геодезических задач на поверхности земного эллипсоида. Основные дифференциальные уравнения, положенные в основу решения главных геодезических задач на эллипсоиде. Методы решения прямой и обратной геодезических задач на поверхности эллипсоида. Прямоугольные координаты Гаусса-Крюгера. Редукция расстояний и направлений с поверхности эллипсоида на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера. Поправка за кривизну изображения геодезической линии на плоскости. Сближение меридианов. Проекция эллипсоида на плоскость, применяемые в других странах. Проекция Меркатора.

3.12. Теоретическая геодезия

Редуцирование измерений на поверхность референц-эллипсоида. Метод проектирования. Поправки в геодезические измерения за отклонения отвесных линий и высоту визирных целей. Требования к точности определения отклонений отвеса и геодезических высот при редуцировании измерений на поверхность референц-эллипсоида.

Нормальная Земля и фундаментальные геодезические постоянные. Фундаментальные геодезические постоянные, связь между ними. Понятие о методах определения фундаментальных геодезических постоянных. Общий земной эллипсоид. Геодезическая референц-система. Ориентирование референц-эллипсоида, исходные геодезические даты. Референц-эллипсоид Красовского.

3.13. Спутниковые методы решения задач высшей геодезии

Координатно-временное обеспечение (КВО) спутниковых измерений. Общая структура КВО и назначение отдельных ее частей. Координатные системы, используемые при эксплуатации спутниковых систем GPS (США) и ГЛОНАСС (РФ) и их назначение. Методы трансформирования координатных систем, характерные для спутниковой технологии. Система отсчета времени, используемая в спутниковой GPS технологии. Орбитальное движение спутников GPS.

Уравнения связи измеренных величин и определяемых параметров при использовании спутниковых методов. Точность спутниковых определений. Методы современной математической обработки спутниковых и традиционных геодезических измерений. Обоснование и особенности создания геодезических сетей спутниковым методом.

Принципы построения государственных геодезических сетей типа ФАГС, ВГС и СГС-1 спутниковыми методами. Особенности применения спутниковой технологии и методов математической обработки спутниковых измерений при создании геодезических сетей крупных городов, геодинамических и метрологических полигонов, геодезического мониторинга деформационных процессов.

Метрологическое обеспечение линейных измерений. Геодезическая интерферометрия. Геодезическая радиодальнометрия. Электронные методы в нивелировании.

Спутниковые геодезические системы. Классификация спутниковых систем. Глобальные спутниковые системы GPS и ГЛОНАСС. Спутниковый сигнал, Координатно-временное обеспечение измерений. Измеряемые величины. Аппаратура пользователя. Абсолютный метод спутниковых измерений. Относительный метод измерений с двумя приемниками. Источники ошибок и точность измерений. Обработка результатов измерений в дифференциальном режиме.

4. Пример задания для вступительного испытания

Перечень рекомендуемой литературы

1. Гиршберг М.А. Геодезия. Задачник: учебное пособие / М.А. Гиршберг. - М.: НИЦ ИНФА-М, 2014. – 288 с.
2. Дьяков Б.Н., Основы геодезии и топографии: учебное пособие / Б.Н. Дьяков, В.Ф. Ковязин, А.Н. Соловьев. – СПб. :Издательство "Лань", 2011. – 272 с.
3. Инструкция по межеванию земель / Комитет РФ по земельным ресурсам и землеустройству. – М.: Недра, 1996. – 21 с.
4. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1: 5 000, 1: 2 000, 1: 1 000, 1: 500. – ГКИНП-02-033-82.-М.: Недра, 1985.-152 с.
5. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. - М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 100 с.