

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Геоинформатика, геодезия и землеустройство»

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
Образовательная программа «Магистратура»  
Направление подготовки 05.04.03 «Картография и геоинформатика»  
Магистерская программа «Геоинформатика»  
Приём 2022 года

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Экзаменационный билет разработан в виде комплексного контрольного задания, состоит из тестовых вопросов и задач.

1. Билет содержит три типа вопросов:

- Уровень 1. Тесты - вопросы и четыре варианта ответов, верный только один вариант.
- Уровень 2. Простые задачи, требующие решения.
- Уровень 3. Задачи повышенной сложности, требующие решения

2. Количество заданий:

- Уровень 1. Четыре вопроса.
- Уровень 2. Четыре задачи.
- Уровень 3. Одна задача.

Максимальный балл по вступительному испытанию равен 100. Проходной балл – 60.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

### Геодезия [1-6]

Определение положения точек на земной поверхности. Системы координат в геодезии. Ориентирование линий. Масштабы. План и карта. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. Задачи, которые решают по топографической карте. Элементы теории погрешностей. Основные данные о развитии геодезических сетей: плановых, высотных. Угловые измерения. Приборы для угловых измерений. Линейные измерения. Приборы для измерений линий. Геодезические съемки. Теодолитная съемка. Теодолитный ход. Прямая и обратная однократные засечки. Тахеометрическая съемка.

Нивелирование технической точности: геометрическое и тригонометрическое. Приборы их проверка. Источники погрешностей геометрического нивелирования. Продольное нивелирование: Полевые и камеральные работы. Нивелирование поверхности. Нивелирования III и IV классов. Источники погрешностей при точном нивелировании. Приборы проверки и исследования нивелиров и рек. Полевые работы при нивелировании III и IV классов. Уравнивание превышений нивелирных одиночных ходов и нивелирных сетей с одной и двумя узловыми точками.

Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разрядов. Измерение углов в полигонометрии, источники погрешностей. Привязка ходов полигонометрии к пунктам геодезических сетей. Прямые и обратные многократные засечки. Уравнивание хода полигонометрии произвольной формы и сети полигонометрии коррелятным способом. Оценка точности уравненных элементов. Понятие уравнивания полигонометрии параметрическим способом. Топографические съемки крупных масштабов 1: 5000 - 1: 500.

## **Информатика и программирование [7-10]**

Алгоритмизации задач. Алгоритмизация обработки данных. Схемы алгоритмов и программ. Приемы разработки типовых алгоритмов. Характеристика языка Паскаль: символы языка, стандартные типы данных, идентификаторы, функции, выражения.

Структура программы на Паскале: организация программ линейной структуры, операторы присвоения и ввода-вывода. Организация программ разветвленной структуры. Организация программ циклической структуры.

Подпрограммы в Паскале: процедуры и функции. Перечисляемый и интервальный типы данных. Массивы. Записи. Множества.

Организация ввода-вывода данных в файлы. Динамическая память, динамическая структура данных, сети, линейные списки, очередь.

Модули в Паскале. Интерфейс и выполняемые части модулей. Стандартные модули.

Система визуального программирования Delphi. Визуальные компоненты Delphi. Невизуальные компоненты Delphi. Основные палитры компонентов. Свойства и методы объектов. Создание форм. Установка свойств форм. Проекты с несколькими формами. Разработка приложений. Шаблоны приложений. Компоненты Delphi для работы с базами данных. Создание приложений баз данных. Тестирование программного обеспечения.

## **Математические методы и модели [11-15]**

Моделирование реального мира. Цифровые модели местности: процесс цифрового моделирования, топографические отношения. Элементарные геометрические модели элементов: формальное отображение цифровых моделей местности и цифровых моделей рельефа. Интерполяция функций двух переменных. Сплайны. Численное дифференцирование. Экстраполяция. Обратная интерполяция. Аппроксимация функций. Объектная модель данных: таксономия классов и объектов, множественный регрессионный анализ. Дискриминантный анализ. Методы исследования структур данных. Методы автоматического группировки: кластерный анализ, иерархические группировки, поиск "точек сгущения". Универсальный язык описания моделей: логическая и физическая модели данных, правила чтения URL-диаграмм. Модели данных: растровая модель, отображение и анализ данных, вычисления над растрами, растровые операции, географическая привязка растров, трансформации растров. Моделирование поверхностей: свойства поверхностей, TIN - поверхности, сравнение TIN- поверхностей и растров. Структура и создания TIN: триангуляция и топология, моделирование пространственных объектов поверхностей, морфология поверхности. Моделирование инфраструктуры: сетевая модель данных, геометрическая и логическая сети, правила связи. Сетевой анализ: алгоритм нахождения минимального ствольного дерева, пребывание кратчайшего пути, транспортные модели.

## **Фотограмметрия и дистанционное зондирование [16-20]**

Принципиальная схема фотосъемочного аппарата. Теория аналитической фотограмметрии: снимок - центральная проекция и его свойства. Способы трансформации снимков. Фототрансформатора. Ортофототрансформирование. Системы координат в фотограмметрии. Элементы ориентирования снимков. Уравнения коллинеарности. Прямая, обратная и двойная фотограмметрические засечки. Монокулярное и бинокулярное зрение. Стереоскопическое наблюдение и измерение снимков. Обработка измерений, вычисление фотокоординат. Элементы пары снимков и геометрическая модель местности. Стереопара и ее элементы ориентирования, формулы стереопары. Фотограмметрическая модель и методы ее построения. Элементы взаимного и внешнего ориентирования. Анализ точности стереофотограмметрических измерений. Геометрические принципы построения модели местности по нескольким снимкам, что перекрываются: маршрутная, блочная Фототриангуляция. Построение свободной фотограмметрической сети фототриангуляции. Теоретическая модель блочной фототриангуляции по методу связок. Погрешности фотограмметрических измерений, накопление погрешностей в фотограмметрических сетях.

Задачи дистанционного зондирования и классификация его методов. Виды съемок и приборы для получения изображения объектов: фототеодолита, аэрофотокамеры, сканеры, радиолокаторы. Фотографическая съемка из космоса. Обработки фотосъемки. Классификация устройств для стереообработки снимков. Здание аналитического фотограмметрического устройства. Сгущение геодезической сети аналитической Фототриангуляция. Цифровая обработка изображения. Представление изображения в ЭВМ. Устройства для сканирования изображения. Теория считывания и восстановления. Трансформация цифрового изображения. Геометрические корректировки. Объединение фрагментов изображения. Дешифровки изображения: задачи, методы и виды дешифровки. Цифровые методы дешифровки изображений. Применение методов дистанционного зондирования при решении задач землеустроительных изысканий, топографии, техники и промышленности, горной промышленности. Технологии создания и обновления карт. Методы тематического картографирования и решения инженерных задач.

## **ГИС и базы данных [21-25]**

Введение в базы данных. Банки данных. Архитектура информационных систем. Администрирование баз данных. Реляционные базы данных. Ключи и индексы. Методы доступа к базам данных. Связь между таблицами. Виды связи. Механизм транзакций. Бизнес правила. Словарь данных. Таблицы dBase. Проектирование баз данных. Нормальная форма. Приведение баз данных в нормальные формы. Реляционный доступ к данным. Язык SQL - язык структурированных запросов. Функции SQL, создание таблиц. Выбор данных. Оператор SELECT. Сортировка данных. Структурированные запросы. Сложные критерии выбора. Выбор из связанных таблиц. Особенности связи

пространственной и атрибутивной информации в географических информационных системах. Сохранение пространственной информации в таблицах.

### **Картография [26-28]**

Общие положения по изображению поверхности Земного эллипсоида на плоскости. Масштабы длин, изображения углов на плоскости. Величины искажений при изображении поверхности Земного эллипсоида на плоскости. Классификация картографических проекций по виду нормальной картографической сетки. Виды картографических проекций, их свойства, геометрические параметры. Картографическая генерализация объектов и явлений при их изображении на картах различных масштабов. Картометрические работы. Проектирование и составление карт, издание в печатном виде. Информационные системы (ГИС) в картографии. Принципы построения и функционирования ГИС. Составные части ГИС. Применение ГИС для картографирования.

### **Спутниковая геодезия [29-32]**

Системы координат и времени, используемых в спутниковых измерениях. Прямоугольные, сферические и геодезические системы координат. Связь между системами прямоугольных координат. Системы координат, используемых в спутниковой геодезии. Методы преобразования координатных систем, характерные для спутниковой технологии. Системы измерения времени. Методы решения навигационных задач. Распространения сигналов. Элементарные основы распространения волн. Тропосферной рефракции. Влияние ионосферы. Принципы измерения длин линий, используемых в спутниковой геодезии. Общая структура спутниковой радионавигационной системы. Специфика проведения псевдодальномерных и фазовых измерений. Принципы решения неоднозначностей при фазовых GPS измерениях. Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений. Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений. Окончательная обработка спутниковых измерений.

### **Кадастр [33-34]**

Историческое развитие кадастра. Система государственного земельного кадастра (ГЗК): необходимые понятия и определения. Сведения ГЗК состав и общая характеристика. Объекты ГЗК: категории земель, основные земельные угодья, земельные участки, ограничения в использовании земель. Исходное обеспечение земельно-кадастрового процесса: общая характеристика, состав работ и порядок осуществления. Инвентаризация земель. Кадастровые съемки. Кадастровая нумерация земельных участков: структура и порядок присвоения кадастровых номеров. Кадастровое зонирование. Ведение ГЗК: Документы и требования к ним. Государственная регистрация земельных участков. Земельно-учетные работы: количественный учет земель, учет земель по качеству. Государственная регистрация прав на недвижимое имущество и их обременений. Структура и содержание градостроительного кадастра населенных пунктов (МК). Система МК Порядок создания и ведения. Автоматизированные системы ГЗК и МК.

### Цифровая обработка изображения [35]

Геоданные, геокартографирование, многомерное картографирование. Цифровое изображение, дигитализация изображения. Оптимальный размер пикселя, квантования. Улучшение качества изображения: поэлементное преобразование, фильтрация. Спутники Земли и их продукты: диапазоны регистрируемого излучения, сравнительные характеристики спутниковых систем дистанционного зондирования, коммерческие спутники и доступ к данным. Информация крупномасштабных снимков и карт. Основы распознавания карт, методы распознавания. Анализ спутниковых и самолетных данных, данных сканирования. Методы классификации цифровых изображений нечеткие множества, статистические методы, системы баз знаний, нейронные сети. Методы цифрового трансформирования данных сканирования, ортофотопланы и ортофотокарты. Совместная обработка спутниковых снимков и векторизированных карт. Тематическая обработка цифровых спутниковых и самолетных снимков.

### Высшая геодезия [36-39]

Поверхности уровня. Геоида. Квазигеоид. Референц-эллипсоид. Геодезические и астрономические координаты. Системы и методы построения государственных геодезических сетей. Элементы сферической тригонометрии. Эллипсоид обращения, его элементы и соотношение между ними. Системы координат в высшей геодезии. Длины дуг меридианов и параллелей. Вычисление площадей и рамок съемочных трапеций. Геодезическая линия. Общие сведения о методах решения малых сфероидических треугольников. Главные геодезические задачи. Сущность проекции Гаусса-Крюгера. Геодезическая гравиметрия. Некоторые сведения о силе тяжести. Понятие о методах измерения силы тяжести. Потенциал силы тяжести и его свойств. Силовые линии и поверхности уровня гравитационного поля. Нормальное гравитационное поле Земли. Аномальное гравитационное поле. Аномалии силы тяжести. Методы определения силы тяжести. Гравиметрические съемки. Отклонение стремительных линий. Системы высот. Геодезические высоты. Определение геоидальной и гипсометрической составляющих частей высоты. Измеренные, ортометрические, нормальные и динамические высоты. Редуцирования измерений на поверхность референц-эллипсоида. Редукция угловых величин. Редукция линейных величин. Ориентирование референц-эллипсоида.

Построение геодезических сетей методом триангуляции. Виды геометрических фигур в триангуляции. Проектирование триангуляции. Предварительная оценка точности сетей триангуляции. Рекогносцировка пунктов триангуляции. Построение геодезических знаков и закладка центров. Измерение углов в триангуляции. Измерение направлений способом круговых приемов. Предварительные вычисления триангуляции. Определение элементов приведения и исправлений центрирования и редукции. Уравнивание триангуляции коррелятным способом. Построение геодезических сетей методом трилатерации. Уравнивание

трилатерации коррелятным и параметрическим способами. Высокоточное геометрическое нивелирование I и II классов.

Звездное небо и современные взгляды на Вселенную. Небесная сфера. Основные точки и линии небесной сферы. Системы сферических координат звезд. Связь между координатами различных систем. Факторы, вызывающие изменения координат звезд. Звездные каталоги. Системы измерения времени. Измерение времени по Солнцу. Звездный час. Связь между различными системами измерения времени. Переход от среднего времени к звездному и обратно.

### **Прикладная геодезия [40-43]**

Инженерно-геодезические опорные сети. Плановые и высотные сети. Топографо-геодезические изыскания. Крупномасштабные инженерно-топографические съемки. Инженерно-геодезическое проектирование. Геодезическая подготовка проектов горизонтального и вертикального планировок. Геодезическое обеспечение строительства промышленных комплексов и выполнение монтажных работ. Исследовательские и геодезические работы на промышленной площадке. Геодезические работы при производстве земляных работ, возведение фундаментов и надземной части сооружения. Установка и выверка конструкций в плане по вертикали и по высоте.

Геодезическое обеспечение проектирования и строительства дорожно-транспортных сооружений. Трассировки линейных сооружений. Разбивка виражей, серпантин, мостовых переходов. Исполнительная съемка. Геодезическое обеспечение строительства городских комплексов. Геодезические работы при гидротехнических изысканиях и строительстве гидроузлов. Изыскания и разбивка магистральных трубопроводов, линий электропередач. Геодезическое обеспечение строительства тоннелей и подземных сооружений.

## **3 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Шкала оценок:

- Уровень 1. Четыре вопроса. За каждый ответ или 5 баллов, или 0.  
5 баллов за правильный ответ на один тест. Если абитуриент выбирает несколько ответов, среди которых есть правильный – ответ оценивается в 0 баллов.  
Максимальное количество баллов за решение уровня 1 – 20.
- Уровень 2. Четыре задачи.  
Максимальное количество баллов за одно задание – 15:
  - решение должно сопровождаться пояснениями;
  - обязательно должны проставляться единицы измерений, как для исходных значений, так и для результатов;
  - должны быть выводы по каждой решаемой задаче.

Если ход решения соблюден, но в процессе вычислений были допущены ошибки, то ответ будет оценен не более 8 баллов за одну ошибку и минус 2 бала за каждую следующую ошибку.

Если ответы правильные, но ход решения нарушен или нет поэтапных пояснений, то ответ оценивается не более 12 баллов.

Максимальное количество баллов за решение задач второго уровня – 60 баллов

- Уровень 3. Одна задача.

Максимальное количество баллов за каждое задание - 20.

- решение должно сопровождаться пояснениями;
- обязательно должны проставляться единицы измерений, как для исходных значений, так и для результатов;
- должны быть выводы по каждой решаемой задаче.

Если ход решения соблюден, но в процессе вычислений были допущена ошибки, то ответ будет оценен в 10 баллов за одну ошибку и минус 2 бала за каждую следующую ошибку.

Если ответы правильные, но ход решения нарушен или нет поэтапных пояснений, то ответ оценивается не более 15 баллов.

Максимальное количество баллов за решение уровня 3 – 20:

#### 4 ЛИТЕРАТУРА

1. Геодезия. Часть первая. Второе издание, исправленное и дополненное (под общей редакцией проф. Д.т.н. Могильного С.Г. и проф. Д.т.н. Войтенко С.П.). Донецк, 2003г. - 458с.
2. Селиханович В.Г. Геодезия, ч.2 - М.: Недра, 1981.-541с.
3. Селиханович В.Г. и др. Практикум по геодезии. - М.: Недра, 1978. -382с.
4. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV класса. М.: Недра, 1974 - 160с.
5. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 и 1: 500 (ГКНТА -2.04-02-98). Киев.- 1999 - 131с.
6. Геодезия, ч.2. Беспалый Н.П., Могильный С.Г., Ахонина Л.И. (в электронном виде)
7. Алексеев Е.Р., Павлыш В.Н., Чеснокова О.В. Программирование на языке Турбо Паскаль с элементами численных методов. Учебное пособие для студентов всех специальностей. Донецк, ДонГТУ.- 1999
8. Фаронов В.В. Delphi 5. Учебный курс. - М.: Нолидж., 2000, 614 с
9. Том Сван. Delphi 4. Библия разработчика: пер. с англ.-К.; М.; СПб.: Диалектика, 1998.-672 с
10. Фаронов В.В., Шумаков П. Delphi 5. Руководство разработчика баз данных. - М.: Нолидж., 2000, 636 с.
11. Энди Митчел Руководство по ГИС анализу: - Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи.: Пер. с англ. -Киев, ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000, -198с.
12. ДЕМЕРС М. Географические Информационные Системы. Основы.: Пер. с англ. - М.: Дата+, 1999, -490с.

13. Дьяконов В. Mathcad 2001: учебный курс. -СПб .: 2001. -624с.
14. Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. -СПб .: Питер, 2001. -368с.
15. Конспект лекций по курсу "Математические модели и методы в расчетах на ПЭВМ" (Электронный)
16. Дорожинская А.Л. Основы фотограмметрии. Львов: Издательство Национального университета "Львовская политехника", 2003.- 213 с.
17. Могильный С.Г., Беликов И.Л. и др. фотограмметрию. Киев: Высшая школа. 1985.-278 с.
18. Бобырь Н.Я., Лобанов А.Н., Федорук Д. Фотограмметрию. М.: Недра. 1974-471 с.
19. Дробышев Ф.В. Основы аэрофотосъемки и фотограмметрию. Недра, 1973
20. Назаров А.С. Фотограмметрию: учебное пособие для студентов вызов // ТетраСистемс, 2006. – 368 с.
21. Роджер Томлинсон Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: Руководство для менеджеров. Пер. с англ.. –М.: Дата+, 2004, –325 с.
22. ДеМерс М. Географические Информационные Системы. Основы. : Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999, – 490 с.
23. Энди Митчел Руководство по ГИС анализу: - Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи.: Пер. с англ. –Киев, ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000, – 198 с.
24. Руководство користувача ArcView
25. Конспект лекцій по дисципліні „Проектування і експлуатація ГІС” (Електроний).
26. Вахрамеева Л.А., Бугаевский Л.М., Козакова З.Л. Математическая картография.- М.: Недра, 1986. – 286 с.
27. Вахрамеева Л.А. Картография.-М.:Недра, 1981.-224с.
28. Салищев К.А. Картоведение.- М.:МГУ, 1982.-408с.
29. Глобальная спутниковая радионавигационная система. – М., ИПРЖР, 1998. – 400 с.
30. Ю.А. Соловьев Системы спутниковой навигации. - М.: Эко-Трендз, 2000.
31. Меллер И. Введение в спутниковую геодезию. - М., 1967
32. Спутниковые и традиционные геодезические измерения / В.Н. Баландин, М.Я. Брынь, В.Ф. Хабаров, А. В. Юськевич. - Санкт-Петербург ФГУП «Аэрогеодезия» 2003
33. Теоретичні основи земельного кадастру. Навчальний посібник./ М.Г. Ступень, Р.Й. Гулько, О.Я. Микула. – Львів: «Новий Світ-2000», 2006. – 336 с.
34. Ступень М.Г., Гулько Р.Й., Микула О.Я., Шпик Н.Р. Кадастр населених пунктів: Підручник. – Львів: «Новий Світ-2000», 2007. – 392 с.
35. Могильный С.Г. Электронный конспект лекций по ЦОИ (на сервере кафедры геоинформатики и геодезии)
36. Белова Н.А. Курс сферической астрономии. М.Недра, 1971
37. Монін І.Ф. Вища геодезія. Київ, Вища школа ,1993
38. Яковлев Н.В. Высшая геодезия. М.Недра, 1989
39. Хаимов З.С Основы высшей геодезии. М.Недра, 1984

40. Левчук Г.П., Новак В.Е., Конусов В.Г. Прикладная геодезия: Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ: Учеб. для вузов.-М.: Недра, 1981.- 438 с.
41. Левчук Г.П., Новак В.Е., Лебедев Н.Н. Прикладная геодезия. Геодезические работы при изысканиях и строительстве инженерных сооружений: Учеб. для вузов.-М.: Недра, 1983. – 400 с.
42. Митин Н.А. Таблицы для разбивки кривых на автомобильных дорогах.-М.: Недра, 1978. – 268 с.
43. Муравьев А.В. Инженерная геодезия: Учеб. для вузов.-М.: Недра, 1921. – 402 с.