

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет транспортных коммуникаций

Кафедра «Автомобильные дороги»

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по учебной дисциплине

**ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

для специальности 7-07-0732-03 «Строительство транспортных коммуникаций»  
профилизация «Автомобильные дороги»

Составитель: Шишко Н.И.

Минск БНТУ 2024

## ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ В КОМПЛЕКСЕ

Электронный учебно-методический комплекс содержит:

1. [Теоретический раздел](#)
  - 1.1 [Содержание тем учебной программы](#)
2. [Практический раздел](#)
  - 2.1 [Материалы для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Информационное моделирование»](#)
3. [Раздел контроля знаний](#)
  - 3.1 [Вопросы к зачету](#)
  - 3.2 [Примеры тестовых заданий](#)
4. [Вспомогательный раздел](#)
  - 4.1 [Основная литература](#)
  - 4.2 [Дополнительная литература](#)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Цели ЭУМК:**

- повышение эффективности образовательного процесса;
- представление обучающимся специальности 7-07-0732-03 «Строительство транспортных коммуникаций» профилизация «Автомобильные дороги» возможности дополнительного самообразования по дисциплине «Информационное моделирование»;
- внедрение перспективных технологий хранения и передачи информации в электронном виде.
- обеспечение открытости и доступности образовательных ресурсов путем размещения ЭУМК в локальной сети университета.

Структура ЭУМК содержит теоретический, практический, вспомогательный раздел и раздел по контролю знаний студентов.

### **Рекомендации по организации работы с ЭУМК:**

Необходим IBM PC-совместимый ПК стандартной конфигурации.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Содержание тем учебной программы

### РАЗДЕЛ I. РЕДАКТОР ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ

#### **Тема 1.1. Общие сведения о векторной графике и работе в редакторе векторной графики**

Принципы организации построения в векторной графике. Общие сведения о системе, назначение системы, пользовательский интерфейс. Диалог с системой посредством клавиатурного ввода команд. Рабочая среда пользователя.

#### **Тема 1.2. Настройка и адаптация рабочего пространства**

Основные принципы работы в редакторе векторной графики. Понятие «Слой», диспетчер слоев. Свойства объектов.

#### **Тема 1.3. Построение и редактирование простых и сложных примитивов**

Простые и сложные примитивы, редактирование примитивов. Построение и редактирование простых и сложных примитивов.

#### **Тема 1.4. Аннотации. Аннотативность**

Основные понятия «Текст», «Размер», «Выноска», «Таблица». Стили аннотаций: стиль текста, размерный стиль, стиль мультивыносок, стиль таблиц.

Центр управления DESIGN CENTER. Аннотативность.

#### **Тема 1.5. Свойства слоя и объектов**

Диспетчер свойств слоев. Свойства объектов. Использование палитры «Свойства».

#### **Тема 1.6. Блоки и DWG-ссылки. Взаимодействие с объектами других форматов**

Создание блока, задание и управление атрибутами, редактор блоков, понятие «динамический блок», извлечение данных. Вставка и редактирование DWG-ссылок.

Вставка и редактирование растровых изображений, вставка данных из других форматов (OLE-объекты), связи с таблицами Excel.

#### **Тема 1.7. Пространство «Лист»**

Переключение между пространствами «Модель» и «Лист». Настройка параметров листа, понятие «видовой экран», настройка и редактирование видовых экранов.

### **Тема 1.8. Печать и публикация**

Параметры печати, добавление плоттера, стили печати, пакетная печать (публикация).

## **РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

### **Тема 2.1. Информационное моделирование. BIM-процессы**

Информационное моделирование сооружений (BIM) — процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий основу для всех решений на протяжении жизненного цикла объекта. BIM-процессы и уровни зрелости BIM.

### **Тема 2.2. Информационное моделирование местности инженерного назначения**

Информационное моделирование местности инженерного назначения как основа проектных решений. Виды и способы получения цифровой информации, обработка данных инженерно-геодезических изысканий. Основные понятия при построении цифровой модели рельефа (далее ЦМР). Технология и особенности создания цифровой модели ситуации (далее ЦМС).

## **РАЗДЕЛ III. ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

### **Тема 3.1. Основы работы в единой среде ТИМ КРЕДО IV поколения**

Данные систем в единой среде ТИМ КРЕДО IV поколения. Работа с разделяемыми ресурсами. Проекты и наборы проектов, иерархическая структура проектов. Принципы и методы работы со слоями данных. Виды курсоров, иерархия элементов построений и объектов классификатора. Редакторы классификаторов, редактор ведомостей и редактор шаблонов чертежей.

### **Тема 3.2. Назначение системы ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Назначение системы ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. Основные подходы создания цифровых моделей местности (далее ЦММ) инженерного назначения.

### **Тема 3.3. Работа с растровыми подложками в системе ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Работа с растровыми изображениями различных форматов в качестве ис-

ходного картографического материала для создания цифровых моделей местности. Моделирование поверхности рельефа, ее анализ и редактирование. Создание информационной модели ситуации.

#### **Тема 3.4. Работа с текстовыми файлами геодезических измерений в системе ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Работа с текстовыми файлами различных форматов в качестве исходных данных для создания цифровых моделей местности. Редактирование шаблонов импорта. Моделирование поверхности рельефа, ее анализ и редактирование.

#### **Тема 3.5. Работа с файлами сторонних программных продуктов в системе ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Работа с файлами различных сторонних форматов в качестве исходных данных для создания цифровых моделей местности. Настройка параметров импорта. Моделирование поверхности рельефа, ее анализ и редактирование. Создание информационной модели ситуации.

#### **Тема 3.6. Создание цифровых моделей местности на основе открытых online-данных в системе ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Работа с Веб-картами. Импорт данных высот SRTM в проект для создания цифровой модели местности. Моделирование поверхности рельефа, ее анализ и редактирование. Создание информационной модели ситуации.

#### **Тема 3.7. Чертежная модель. Экспорт цифровой модели местности**

Чертежная модель ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ как инструмент завершающей стадии создания ЦММ инженерного назначения. Формирование картографического материала в чертежной модели, формирование разрезов поверхности и создание комплексных чертежей, подготовка к экспорту.

# ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Перечень тем лабораторных занятий

1. Общие сведения о векторной графике и работе в редакторе векторной графики.
2. Настройка и адаптация рабочего пространства.
3. Построение и редактирование простых и сложных примитивов.
4. Аннотации. Аннотативность.
5. Свойства слоя и объектов.
6. Блоки и DWG-ссылки. Взаимодействие с объектами других форматов.
7. Пространство «Лист».
8. Печать и публикация.
9. ВМ-процессы.
10. Основы информационного моделирования.
11. Основы работы в единой среде ТИМ КРЕДО IV поколения.
12. Назначение системы ТИМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.
13. Работа с растровыми подложками.
14. Работа с текстовыми файлами геодезических измерений.
15. Работа с файлами сторонних программных продуктов.
16. Создание цифровых моделей местности на основе открытых online-данных.
17. Чертежная модель. Экспорт цифровой модели местности.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине «Информационное моделирование» студентам рекомендовано пользоваться видеоуроками:

1. AutoCAD Начало работы Интерфейс Рабочая среда Командная строка: <https://youtu.be/60rBLwIbcSY>
2. AutoCAD Параметры системы Настройка и адаптация рабочего пространства: [https://youtu.be/JS\\_DdPQADhU](https://youtu.be/JS_DdPQADhU)
3. AutoCAD Команды рисования и редактирования - начальный этап работы: <https://youtu.be/37ufuOsLXUY>
4. AutoCAD Штриховка Редактирование штриховки: <https://youtu.be/Q47Ud1Ucdt8>
5. AutoCAD Слои и Свойства: <https://youtu.be/J8c5y48FoMY>
6. AutoCAD Работа с блоками: <https://youtu.be/CnID8edocUo>
7. AutoCAD Извлечение данных из блоков: <https://youtu.be/c2zaM4cEYtE>

8. AutoCAD Аннотации и Стили аннотаций: текст, размеры, выноски и таблицы: <https://youtu.be/NofxGK4ModM>
9. AutoCAD Про понятие аннотативность: <https://youtu.be/0ag9ddqCWfk>
10. AutoCAD Работа с растровыми подложками и технология OLE: <https://youtu.be/3Shx4cItu1A>
11. AutoCAD Особенности изменения в растровых подложках и OLE объектах: <https://youtu.be/Stf--mVkl0>
12. AutoCAD Подготовка Листов к пакетной печати: <https://youtu.be/ExRsjIKbDc>
13. AutoCAD Пакетная печать из нескольких файлов: <https://youtu.be/-NoMk4z4HpQ>
14. AutoCAD Окончательное оформление чертежа и вывод в формат PDF: [https://youtu.be/K31wC93\\_FOY](https://youtu.be/K31wC93_FOY)
15. AutoCAD Настраиваем PDF плоттер (High Quality Print): <https://youtu.be/8LImtKGmCqI>
16. ТИМ КРЕДО: Начало работы Интерфейс свойства Набора проектов: <https://www.youtube.com/watch?v=zK0NMasXedM&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=4&t=5s>
17. ТИМ КРЕДО: Работа с растрами Видимость слоев проекта Именованные виды: <https://www.youtube.com/watch?v=3FpRMmfpPrY&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=5>
18. ТИМ КРЕДО: Цифровая модель рельефа Рельефные точки Структурные линии: <https://www.youtube.com/watch?v=CJvL7EfZ0qs&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=6>
19. ТИМ КРЕДО: Цифровая модель ситуации Тематические объекты: <https://www.youtube.com/watch?v=vLMbjU958oI&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=7>
20. ТИМ КРЕДО: Создание поверхности рельефа: [https://www.youtube.com/watch?v=u\\_LC6f9rSms&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=8](https://www.youtube.com/watch?v=u_LC6f9rSms&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=8)
21. ТИМ КРЕДО: Импорт цифровых данных Анализ и редактирование поверхности 3D-вид: [https://www.youtube.com/watch?v=4Z\\_eny6kEFc&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=9](https://www.youtube.com/watch?v=4Z_eny6kEFc&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=9)
22. ТИМ КРЕДО: Разрез поверхности: создание и оформление чертежа продольного разреза:

<https://www.youtube.com/watch?v=qn56mjpHC4M&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=10>

23. ТИМ КРЕДО: Чертежная модель: создание чертежей топографического плана:

<https://www.youtube.com/watch?v=7cMOjRq0pUY&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=12>

24. ТИМ КРЕДО: Чертежная модель: создание комплексных чертежей:

<https://www.youtube.com/watch?v=qAqHGW-A92g&list=PLLJNKLPwe9V70loNMAiZEV7unWCNsWUXk&index=13>

25. ТИМ КРЕДО: Проектные плоскости: создание проектных площадок с балансом земляных работ:

[https://www.youtube.com/watch?v=kYrqkn208J8&list=PLLJNKLPwe9V4Te8nNrAeBnuG\\_ezk0FJac&index=34](https://www.youtube.com/watch?v=kYrqkn208J8&list=PLLJNKLPwe9V4Te8nNrAeBnuG_ezk0FJac&index=34)

26. ТИМ КРЕДО: Проектные плоскости: создание проектных площадок с обеспеченным водоотводом:

[https://www.youtube.com/watch?v=Hxd0n-XCQY4&list=PLLJNKLPwe9V4Te8nNrAeBnuG\\_ezk0FJac&index=35](https://www.youtube.com/watch?v=Hxd0n-XCQY4&list=PLLJNKLPwe9V4Te8nNrAeBnuG_ezk0FJac&index=35)

В видеоуроках содержатся все необходимые материалы для практической реализации поставленных задач на лабораторных работах с подробными последовательностями выполнения команд в программах AutoCAD и ТИМ КРЕДО.

## РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### Перечень вопросов, выносимых на зачет по дисциплине «Информационное моделирование»

1. AutoCAD AUTODESK®. Пользовательская среда: интерфейс и адаптация рабочего пространства.
2. Как осуществляется клавиатурный ввод команд?
3. Принципы построения в системе AutoCAD AUTODESK®.
4. Режимы построения простых примитивов?
5. Как осуществляется настройка режимов рисования?
6. Какие существуют команды общего редактирования объектов в AutoCAD AUTODESK®?
7. Свойства объектов в AutoCAD AUTODESK®.
8. Как задаются параметры текстового стиля?
9. Как задаются параметры размерного стиля?
10. Создание стилей таблиц, мультивыносок.
11. Инструмент «мультилиния»: параметры настройки и область применения.
12. Что входит в понятие «Блок», «Атрибут»?
13. Какие разновидности боков существуют?
14. Вставка и редактирование растровых изображений.
15. Технология внедрения объектов сторонних форматов (OLE-объекты).
16. Что входит в понятие «разделяемые ресурсы»?
17. Что такое НАБОР ПРОЕКТОВ и ПРОЕКТ в системе КРЕДО ДОРОГИ?
18. Как создать новый проект?
19. Как создать новый слой?
20. Перечислите параметры, настраиваемые в диалоге Свойства Набора проектов?
21. Какие режимы курсора существуют в системе КРЕДО ДОРОГИ, как осуществляется режим их работы?
22. Опишите интерфейс окна План системы КРЕДО ДОРОГИ?
23. Как осуществляется настройка внешнего вида и конфигурации рабочей среды?
24. Что такое меню быстрого доступа?
25. Какая информация отображается в строке состояния?
26. Что такое паркуемые панели?
27. Как используются настройки «горячих» клавиш?
28. Что такое цифровая модель рельефа?
29. Какие бывают виды цифровых моделей рельефа?
30. Как настраивается отображение построенной поверхности в окне План?
31. Что такое рельефная точка?
32. Что такое горизонталь?
33. Как показать положение горизонтали?
34. Какие вы знаете методы построения структурной линии?

35.Каким методом выполняется построение поверхности в системе КРЕДО ДОРОГИ?

36.Какие параметры создания поверхности предусмотрены в системе КРЕДО ДОРОГИ?

37.Какие методы корректировки поверхности вы знаете?

38.Что такое линейный объект ситуации? Приведите примеры линейных объектов.

39.Что такое площадной объект ситуации? Приведите примеры площадных объектов.

40.Что такое точечный объект ситуации? Приведите примеры точечных объектов.

41.Как производится нанесение текста при создании цифровой модели ситуации в системе КРЕДО ДОРОГИ?

42.Для чего выполняется экспортирование растровых изображений в системе КРЕДО ДОРОГИ?

43.Какие форматы изображений поддерживаются при экспорте в качестве растровой подложки?

44.Чем отличаются способы хранения растра, подгруженного в Проект?

45.С помощью каких команд можно выполнить трансформацию растровой подложки?

46.Как выполняется настройка масштаба съемки Набора проектов и соотношение его с подгруженным растром?

47.Что входит в понятие Чертежная модель?

48.Каким образом организовываются данные в Чертежной модели?

**Примеры тестовых заданий,  
выносимых на зачет по дисциплине «Информационное моделирование»**

1. [Тест №1](#)

2. [Тест №2](#)

3. [Тест №3](#)

4. [Тест №4](#)

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### Основная литература:

1. Автомобильные дороги. СН 3.03.04 – 2019. – Минск, 2020.
2. КРЕДО ДОРОГИ 3.00. Руководство пользователя для начинающих. Первая редакция. Электронный ресурс, 2023. – 1465.
3. ТИМ КРЕДО ПРОЕКТИРОВАНИЕ. Руководство пользователя для начинающих к версии 2024.1. Электронный ресурс, 2024. – 1461. [https://credo-dialogue.ru/media/downloads/Documentation/ТС/ТС\\_proektirovanie.pdf](https://credo-dialogue.ru/media/downloads/Documentation/ТС/ТС_proektirovanie.pdf)
4. САПР автомобильных дорог : методическое пособие к лабораторным работам для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» : в 3 ч. / Н. В. Вишняков [и др.]. – Минск : БНТУ. – 2018. – Ч. 1. – 83 с. – <https://rep.bntu.by/handle/data/49436>
5. Шишко, Н. И. САПР автомобильных дорог : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» : в 3 ч. / Н. И. Шишко, Т. М. Шохалевич ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Автомобильные дороги». – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 2. – 90 с. – <https://rep.bntu.by/handle/data/90104>

### Дополнительная литература:

1. СТБ 2255-2023. Система проектной документации для строительства. Основные требования к документации строительного проекта.
2. ГОСТ Р 21.1207-97. СПДС. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог.
3. ГОСТ Р 21.1701-97. СПДС. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог.
4. <https://www.autodesk.com/education/home>
5. <https://credo-dialogue.ru/services/vuzam.html>
6. <https://credo-dialogue.ru/tsentr-zagruzki/dokumentatsiya.html>
7. [Методические указания AutoCAD\\_электронный ресурс](#)