

## ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Статья посвящена вопросам применения компьютерных технологий при изучении лесотранспортных дисциплин «Проектирование лесных дорог», «Сухопутный транспорт леса», «Изыскания лесных дорог и гидрология искусственных сооружений» студентами специальности «Лесоинженерное дело». Разработанный курс лекций и лабораторный практикум позволяют получить практические навыки по проектированию лесных автомобильных дорог в программном комплексе CREDO Дороги и способствуют закреплению полученных теоретических знаний.*

**Ключевые слова:** преподавание, компьютерные технологии, лесные дороги.

**Постановка проблемы.** Опыт применения систем автоматизированного проектирования автомобильных дорог (САПР-АД) показывает, что они имеют исключительные возможности в части ускорения самого процесса проектирования, улучшения качества проектов и снижения стоимости строительства. Переход на системное автоматизированное проектирование автомобильных лесных дорог предусматривает перестройку проектно-изыскательских работ и изменение методов проектирования со все более широким применением математического моделирования и оптимизации проектных решений.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Изучение основ автоматизированного проектирования и экономико-математических методов проектирования вносит необходимый вклад в подготовку инженеров-технологов по специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело». Это позволяет студентам овладеть современными техническими средствами и информационными технологиями проектных работ, а также современными принципами и методами системного проектирования. В процессе выполнения цикла лабораторных работ студенты получают необходимые знания и практические навыки в области системного автоматизированного проектирования автомобильных лесных дорог на базе широкого использования вычислительной техники, математического моделирования и специализированного прикладного программного обеспечения.

**Цель статьи.** Поделится опытом преподавания при подготовке специалистов инженеров-технологов по специальности 1-46 01 01 «Лесоинженерное дело» используя современный программный комплекс III поколения CREDO Дороги.

**Изложение основного материала.** При внедрении программного комплекса CREDO Дороги в учебный процесс был разработан курс лекций и подготовлен лабораторный практикум, который рассчитан на определенный уровень подготовки студентов по учебным дисциплинам «Информатика», «Инженерная геодезия», «Проектирование лесных дорог», «Сухопутный транспорт леса», «Изыскания лесных дорог и гидрология искусственных сооружений».

Курс состоит из 14 лекций (табл. 1) и 12 лабораторных работ (табл. 2). Лекционный материал разделен на три тематических блока. В тексте каждой лекции предусмотрены гиперссылки на рисунки и слайды-презентации (рис. 2). К каждой лекции прилагаются вопросы для самоконтроля.

В блоке «Лабораторные работы» представлены варианты заданий на проектирование лесной автомобильной дороги в виде файлов формата \*.doc и два фрагмента карты в формате \*.jpg. Описание хода выполнения лабораторных работ приведены в формате \*.pdf, чтобы студенты могли их сохранить и распечатать.

Таблица 1

## Тематические блоки и лекции учебного курса

Наименование тематического блока	Наименование лекции
1. Основные элементы автоматизированного проектирования лесных автомобильных дорог	Лекция № 1. Системы автоматизированного проектирования лесных автомобильных дорог Лекция № 2. Техническое обеспечение САПР-АД Лекция № 3. Программное обеспечение САПР-АД
2. Автоматизированное проектирование отдельных элементов транспортных сооружений (лесных автомобильных дорог)	Лекция № 4. Структура программного комплекса CREDO Дороги Лекция № 5. Система CREDO Дороги. Цифровое моделирование местности в системе CREDO Дороги Лекция № 6. Проектирование плана трассы в системе CREDO Дороги Лекция № 7. Проектирование водопропускных сооружений Лекция № 8. Проектирование продольного профиля и земляного полотна в системе CREDO Дороги Лекция № 9. Автоматизированное проектирование оптимальных нежестких дорожных одежд Лекция № 10. Проектирование инженерного обустройства
3. Оценка и оптимизация проектных решений	Лекция № 11. Автоматизированное проектирование пересечений и примыканий автомобильных дорог Лекция № 12. Оценка проектных решений при автоматизированном проектировании автомобильных дорог Лекция № 13. Оценка проектных решений в программном комплексе CREDO Дороги

Таблица 2

## Лабораторные работы

№	Наименование
1	Подготовка картографического материала с помощью программы TRANSFORM
2	Создание цифровой модели рельефа на основе картографического материала
3	Создание цифровой модели ситуации
4	Проектирование плана трассы. Метод полигонального трассирования (Вариант 1)
5	Проектирование плана трассы. Метод «гибкой линейки» (Вариант 2)
6	Определение характеристик водосборного бассейна
7	Расчет нежесткой дорожной одежды в программе РАДОН на динамическое воздействие нагрузки
8.1	Расчет дождевого стока по формуле III СП 33-101-2003 в программе ГРИС-С
8.2	Подбор типовых размеров круглой водопропускной трубы по гидравлическим показателям в программе ГРИС-Т
9	Проектирование продольного профиля лесной автомобильной дороги методом оптимизации (Вариант 1)
10	Проектирование продольного профиля лесной автомобильной дороги методом построений (Вариант 2)
11	Проектирование земляного полотна
12	Оформление и вывод чертежей

Лабораторные работы представляют определенный технологический цикл проектирования дорог и выполняются в заданной последовательности, так как решения, полученные на предыдущем этапе проектирования, являются исходными данными для его продолжения [3].

Лабораторный практикум включает основные теоретические положения, порядок выполнения лабораторных заданий по вариантам исходных данных, которые способствуют закреплению материалов, изложенных в курсах лекций, и получению практических навыков по проектированию автомобильных лесных дорог.

В лабораторной работе «Подготовка картографического материала с помощью программы Transform» рассматриваются вопросы трансформации и привязки фрагментов карт к системе координат, создания контуров видимостей.

Лабораторная работа «Создание цифровой модели рельефа на основе картографического материала» и «Создание цифровой модели ситуации» включает в себя следующие задачи: создание точек для построения цифровой модели местности, структурных линий для оцифровки горизонталей и самой поверхности, а также создание площадных, линейных и точечных объектов ситуации.

Лабораторная работа «Проектирование плана трассы. Метод полигонального трассирования. Метод «гибкой» линейки» позволяет вести проектирование плана трассы с помощью полигонального трассирования. При использовании этого метода на топографической карте строят полигон – ломанный магистральный ход, в изломы которого вписывают круговые кривые [1; 2].

В лабораторной работе «Определение характеристик водосборного бассейна» рассматриваются вопросы определения площади водосборного бассейна, длины лога, отметок низа и вершины главного лога для расчета ливневых и талых вод, на основе которого производится назначение водопропускного сооружения.

Для проектирования продольного профиля рассмотрены два метода:

1) метод автоматизированного проектирования или оптимизации. Метод предусматривает программный контроль соблюдения требований проектировщика по минимально допустимым радиусам, максимально допустимому продольному уклону и контрольным точкам;

2) метод конструирования проектной линии по контрольным точкам и элементам. Контроль соблюдения требований возлагается на проектировщика.

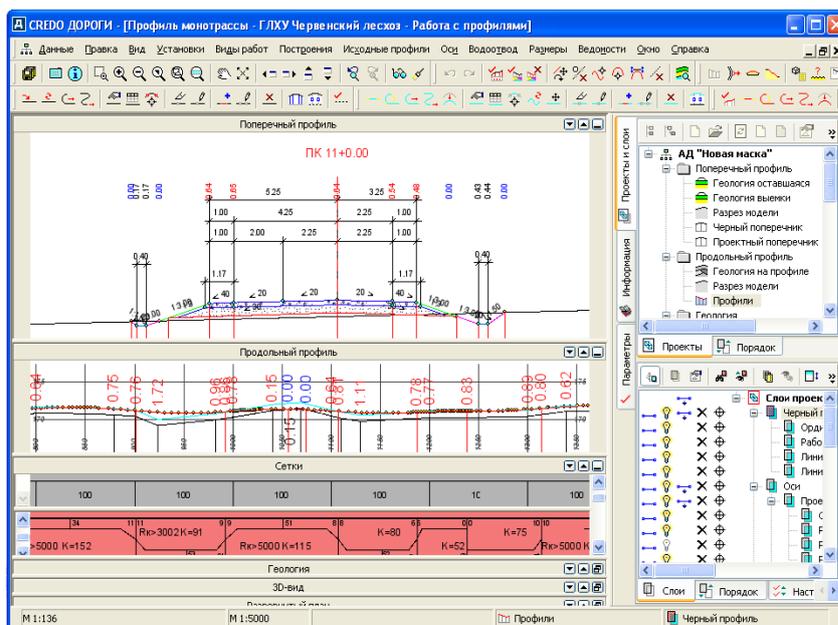
Проектирование земляного полотна требует знаний в решении следующих задач: установление параметров проезжей части, обочин, откосов земляного полотна, расчет объемов земляных работ, что отражено в одной из лабораторных работ (рис. 1).

В лабораторном практикуме изложены вопросы оформления основных рабочих чертежей и требования к ним.

Программный комплекс CREDO позволяет создавать проектные поверхности всех слоев дорожной одежды в электронном виде. На этапе ремонта нам был необходим проект поверхности выравнивающего слоя на участках ремонта и слоя основания, который был запроектирован на участках нового строительства на объекте. После согласования плана и продольного профиля с заказчиком, мы приступили к созданию цифрового проекта дороги. При ее построении в окне профиля необходимо установить следующие настройки: *Экспортировать элементы всей конструкции; ПТО – создавать; Поверхность – создавать; Стиль поверхности – горизонтали проектные*. В окне плана в разрезе можно наблюдать поверхность выравнивания на участке ремонта и поверхности конструктивных слоев дорожной одежды на участках нового строительства [1; 4].

Стык участков продемонстрирован в окне плана; там же представлены поверхности выравнивающего слоя снизу и слоя основания сверху (рис. 2).

В разрезе вдоль оси проезжей части виден стык участков ремонта и нового строительства. Поверхность выравнивающего слоя переходит в поверхность слоя основания, как и должно быть. Существующая поверхность на рис. отсутствует для наглядности проектных поверхностей.



**Рисунок 1 – Поперечный профиль лесной автомобильной дороги**



**Рисунок 2 – Цифровая модель проекта**

Таким образом, мы можем работать с этими поверхностями дальше. А именно – записываем цифровую модель проекта и саму трассу в формат .rpx и сохраняем его для последующего открытия проекта в Credo Конвертер. Эта программа позволяет перевести файл цифрового проекта дороги в .dxf, который используется бортовым компьютером автогрейдера или бульдозера.

**Выводы.** Студенты в течение учебного года имели возможность online-чтения и скачивания текстов лекций, лабораторных работ и заданий на проектирование. Необходимо сказать, что при изучении дисциплины «Изыскания лесных дорог и гидрология искусственных сооружений» для контроля остаточных знаний проводилось тестирование, а также для проверки уровня и качества освоения предмета по итогам обучения студенты еще раз получали тестовые задания.

Результаты тестирований показали, что успеваемость по дисциплинам «Проектирование лесных дорог», «Сухопутный транспорт леса», «Изыскания лесных дорог и гидрология искусственных сооружений» с применением программного комплекса Credo

Дороги підвищилися на 20% по порівнянню з попереднім навчальним роком. Да і самі студенти в цілому позитивно оцінили переваги, які їм надавало використання системи при вивченні предметів.

#### Список использованной литературы

1. Бавбель Е. И. Разработка проекта строительства лесной дороги / Е. И. Бавбель // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. – 2010. – Вып. 4(39). – С. 81–89.
2. Лыщик П. А., Бавбель Е. И. Проблема развития транспортной инфраструктуры лесопользователей // Труды БГТУ. 2011. № 2: Лесная и деревообработ. пром-сть. С. 62–64.
3. Лыщик П. А., Бавбель Е. И. Обоснование параметров лесотранспортных сетей на основе ГИС-технологий Труды БГТУ. № 2. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. 2012. № 2. С. 35–38.
4. Игнатенко В. В., Бавбель Е. И. Использование линейных математических моделей в лесопромышленном комплексе Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 4-1 (9-1). С. 221–224.

**Игнатенко Василь, Бавбель Євгенія, Науменко Андрій. Підготовка фахівців лісового комплексу республіки Білорусь на базі сучасних комп'ютерних технологій.**

*Стаття присвячена питанням застосування комп'ютерних технологій при вивченні лісотранспортних дисциплін «Проектування лісових доріг», «Сухопутний транспорт лісу», «Дослідження лісових доріг та гідрологія штучних споруд» студентами спеціальності «Лесоінженерна справа». Розроблені курс лекцій та лабораторний практикум дозволяють отримати практичні навички по проектуванню лісових автомобільних доріг в програмному комплексі CREDO Дороги і сприяють закріпленню отриманих теоретичних знань.*

**Ключові слова:** викладання, комп'ютерні технології, лісові дороги.

**Ignatenko Vasiliy, Bavbel Jane, Naumenko Andrey. Preparation of the professionals of timber complex by means of modern computer technologies in the Republic of Belarus.**

*Article is devoted to questions of application of computer technologies when studying the lesotransportny disciplines «Design of wood roads», «Land transport of the wood», «Researches of wood roads and a hydrology of artificial constructions» for students of specialty «Forestry Engineering». Developed the course of lectures and a laboratory practical work allow to receive practical skills on design of wood highways in the program CREDO Road and promote fixing of the received theoretical knowledge.*

**Key words:** Teaching, computer technology, forest roads.

УДК 37.02.035.3 (438)

**Світлана Когут, к.пед.н., доцент**  
ВНЗ «Український католицький університет»

#### **ТЕОРІЇ ПЕДАГОГІКИ ПРАЦІ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ: ДОСВІД ПОЛЬЩІ**

*У статті розглянуто окремі теорії, які знаходять своє застосування в педагогіці праці. Вказано, що особливістю польської науки й освіти є вирішення паралельно функціонуючих підходів до визначення змісту навчання упродовж життя. Розглянуто ключові проблемно-структурні одиниці неперервної освіти дорослих, якими оперує педагогіка праці. Зазначено, що з теорією навчання дорослих тісно пов'язана теорія професійної орієнтації, порадиництва і консультування. Ці процеси розглядаються як такі,*