

Управление по образованию
Борисовского районного исполнительного комитета
Государственное учреждение образования
«Лошницкая гимназия Борисовского района»

План-конспект факультативного занятия
«Транспортные коммуникации.
Возникновение и развитие дорог.
Автомобильные дороги Республики Беларусь.
Роль автомобильных дорог в национальной экономике»
для 10 класса

Номинация «Конспект
учебного/факультативного занятия
для учащихся
10-11 профильных классов
инженерной направленности»

Якименко Иван Викторович, учитель
информатики и математики
квалификационной категории
«учитель-методист»

аг. Лошница, 2025

Пояснительная записка

Тема: Транспортные коммуникации. Возникновение и развитие дорог. Автомобильные дороги Республики Беларусь. Роль автомобильных дорог в национальной экономике.

Место занятия: Модуль 5. Инженерные технологии в транспортной отрасли.

Актуальность темы: Сеть автомобильных дорог обеспечивает мобильность населения страны и доступ к материальным ресурсам, а также позволяет расширить производственные возможности любого предприятия. Наличие и рабочее состояние автодорог - признак социального благополучия граждан. Автомобильные дороги имеют стратегическое значение для обеспечения транспортной безопасности. Они обеспечивают жизнедеятельность всех населенных пунктов, по ним осуществляются самые массовые перевозки грузов и пассажиров.

Цель занятия: познакомить обучающихся с общими сведениями о дорожной инфраструктуре Республики Беларусь, её состоянии и перспективах развития.

Задачи:

- развивать у обучающихся мотивацию к осознанному профессиональному выбору, содействовать профессиональному самоопределению через формирование позитивного отношения к деятельности инженерной направленности;
- способствовать формированию у обучающихся когнитивного и социального компонентов технологических компетенций;
- развивать технологическое мышление посредством проектной деятельности.

Тип занятия: изучение нового материала, комплексное применение знаний.

Форма проведения: информационный блок, практический блок.

Методы обучения: интерактивная лекция, частично-поисковый, проблемный, метод проектов.

Формы обучения: фронтальная, групповая (парная).

Оборудование: учебная презентация, словарь терминов, раздаточный материал, информационные листы, конструкторы Lego Education.

Связь с учебными предметами: математика, физика, химия, география.

Ожидаемые результаты. Предполагается, что обучающиеся будут знать: базовые понятия из области дорожного хозяйства; историю возникновения и современный уровень развития транспортной инфраструктуры Республики Беларусь; этические ценности, в рамках которых реализуется деятельность инженера-строителя;

уметь: использовать предметные знания и умения для успешного решения задач инженерного профиля; выбирать и корректно использовать различные способы и средства преобразования статистической информации;

прогнозировать возможные экологические, этические, социальные и экономические последствия технологической деятельности человека; планировать и осуществлять свою учебную и проектную деятельность, контролировать и представлять её результаты.

Примечание. Факультативное занятие рассчитано на два академических часа (90 мин.).

Ход занятия:

1. Сеть транспортных коммуникаций в Республике Беларусь (15 мин.)

Дорожное хозяйство Беларуси представляет собой единый производственно-хозяйственный комплекс, включающий в себя сеть автомобильных дорог общего пользования, мосты, путепроводы, производственные базы дорожных организаций, организации государственного дорожного хозяйства, осуществляющие деятельность по проектированию, возведению, реконструкции, эксплуатации (содержанию и текущему ремонту), капитальному ремонту автомобильных дорог, мостов, путепроводов а также иные, связанные с ней, работы (услуги). [1, с. 3]. (Слайд 2)

Дорожные традиции Беларуси уходят своими корнями во времена Полоцкого, Туровского, Пинского, Мстиславского княжеств и Великого княжества Литовского. Если оценивать транспортные пути с точки зрения грузооборота, то долгое время дороги имели лишь вспомогательную роль: они соединяли главные транспортные артерии того времени - реки и назывались волоками.

Уже в XIV веке на территории Беларуси были дороги в следующих направлениях: Брест-Минск-Орша-Смоленск, Борисов-Минск-Сморгонь-Вильня, Мир-Лида-Гродно, Слоним-Слуцк-Рогачев, Полоцк-Браслав-Вильня, Пинск-Мозырь, Варшава-Гродно-Вильня и др. Если внимательно посмотреть на карту, то можно увидеть, что сеть современных дорог в Беларуси основана на направлениях (Слайд 3).

Задание 1. *С помощью карты состояния автомобильных дорог Беларуси определите состояние ближайшей к вашему населённому пункту крупной магистрали.*

Автомобильные дороги Республики Беларусь относятся к республиканской собственности. Они несут основную транспортную нагрузку, являются опорной сетью дорог страны. Протяжённость сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь составляет 87002 километра, что превышает длину экватора в два раза. Протяжённость республиканских дорог – 15926 километров, местных – 71076 километров. Из общей протяжённости дорог твердое покрытие имеют 75567 километров (или 86,9%), в том числе усовершенствованное покрытие (асфальтобетонное и цементобетонное) – 49041 километр (или 56,4%). В составе сети автомобильных дорог общего пользования имеется 5298 мостов и путепроводов общей протяжённостью 187 тыс. пог. метров.

Задание 2. *Пройдите по ссылке [“Классификация дорог Республики Беларусь”](#) и заполните кластер “Виды дорог”(распечатка, Слайд 4).*

Республика Беларусь имеет значительную плотность дорожной сети в мире (12-е место в Европе) и значительно превосходит соседей.

Плотность сети автомобильных дорог – это соотношение длины всей дорожной сети и общей площади страны. В Беларуси плотность дорожной сети общего пользования составляет 418 км на 1 тыс. км² территории. В Германии плотность сети автодорог составляет - 1805,3 км на 1 тыс. км². Япония, хотя и имеет протяженность автомобильных дорог сопоставимую с Российской Федерацией, однако плотность дорожной сети в Японии составляет 3221,6 км на 1 тыс. км² по сравнению с 81,5 км на 1 тыс. км² в Российской Федерации.

Задание 3.

А) *Используя плотность сети (418 км на 1 тыс. км²) и протяжённость всех автомобильных дорог Беларуси (87 002 км), вычислите площадь нашей страны. Сопоставьте полученный результат с официальными данными.*

Б) *Перейдите по ссылкам [Программа “Дороги Беларуси”](#) (Приложение 6, п. 60, Приложение 8, п. 46) и [Схема дорожных работ](#). Используя информацию, представленную в этих документах, оцените перспективы ремонтно-восстановительных работ на автодорогах в вашем районе.*

В Республике Беларусь созданы и функционируют отдельные элементы интеллектуальной транспортной системы (далее - ИТС). На республиканских автомобильных дорогах работает более 700 элементов оборудования ИТС, в том числе 127 табло переменной информации, 373 камеры дорожного видеонаблюдения, 113 дорожно-измерительных станций, 70 автоматических пунктов учета интенсивности транспортного потока, а также система GPS-мониторинга технологического транспорта, участвующего в содержании автомобильных дорог, которой оборудовано около 2000 единиц техники.

2. Дорожные сооружения (15 мин.)

Автомобильная дорога представляет собой комплекс сооружений, включающий собственно автомобильную дорогу, транспортные развязки в одном и разных уровнях, автобусные остановки, площадки для отдыха и стоянки автомобилей, кемпинги и станции технического обслуживания автомобилей. В местах пересечения постоянно или временно действующих водотоков устраивают водопропускные сооружения: трубы, мосты, акведуки (Слайд 5). В пересеченной и горной местности устраивают виадуки и тоннели.

Все элементы дороги размещают в пределах полосы местности, которую называют полосой отвода. При пересечении или примыкании автомобильных дорог проектируются транспортные узлы, основными назначениями которых являются требования обеспечения безопасного и удобного движения, с учетом затрат на строительство узла, транспортно-эксплуатационных затрат

Задание 4. Какие кривые линии могли быть использованы при проектировании транспортных развязок в Минске (распечатка, Слайд 6)?

Автомобильные дороги общего пользования обустроятся объектами дорожного сервиса в границах полосы отвода и придорожного сервиса, размещаемыми в границах придорожной полосы дороги, исходя из потребительских свойств и транспортно-эксплуатационных характеристик этих дорог (Слайд 7).

Услуги, предоставляемые на объектах дорожного и придорожного сервиса, должны способствовать повышению уровня обслуживания пользователей дорог.

Задание 5. Изучите информационный лист «Виды объектов придорожного сервиса». Какие из объектов можно разместить в одном здании (на одной территории)?

3. Содержание профессиональной деятельности инженера-строителя по автомобильным дорогам (15 мин.)

Основное место работы инженера-строителя по автомобильным дорогам – строительные компании, которые занимаются планировкой и сооружением дорог. Особенно интересно работать на строительстве аэродромов, но для этого сотрудник должен иметь высокую квалификацию. Спрос на эту вакансию в несколько раз выше.

Кто такой инженер-дорожник? Это специалист с высшим образованием, который занимается проектировкой будущей дороги. В его задачи входит:

- проложить маршрут на карте, учитывая особенности местности;
- спланировать соединение и пересечение нового участка с уже существующими;
- подготовить смету предстоящих работ;
- создать необходимую документацию;
- предусмотреть рентабельность строительства с учетом месторождений материалов;
- следить за реализацией проекта, вносить корректировки.

Создание проекта дороги, трассы, моста требует высокой квалификации. От инженера-дорожника во многом зависит качество нового сооружения, его экономическая выгода и долговечность.

Слайд 8. [Видеоролик «Как делают дороги в разных странах».](#)

Также инженеры выполняют часть работы в градостроительстве. С ними обязательно консультируются, как лучше сделать развязку, где установить дорожный мост и т.д. Специалист должен всё продумать наперёд, учитывая интересы автомобилистов и пешеходов. Услугами инженеров-дорожников пользуются строительные компании, государственные организации, частные фирмы, предлагающие услуги по дорожному строительству.

Задание 6. Расположите основные виды профессиональной деятельности инженера-строителя по возведению автомобильных дорог в хронологическом порядке (распечатка, Слайд 9).

Инженер-строитель разрабатывает проекты организации строительства и производства работ, руководит общестроительными работами, монтажом строительных конструкций, контролирует качество строительных материалов и конструкций, занимается нормированием и сметным делом. Профессия инженера-строителя стабильно востребована на рынке труда, в последние годы она пользуется особенно высоким спросом.

Профессия инженера-строителя ориентирована на проектирование, монтаж, сборку и наладку, эксплуатацию технических объектов, управление техническими устройствами. Она относится к классу эвристических (творческих) профессий, связана с анализом, испытаниями, конструированием и проектированием. Такая профессия требует высокой эрудиции, стремления к развитию и постоянному обучению.

Для успешного освоения инженерной специальности дорожно-транспортного профиля необходимы знания фундаментальных наук: математики, физики, химии, географии.

4. Практическая работа “Проектирование объекта транспортной инфраструктуры” (45 мин.)

Задание 7. Разработайте и представьте проект (модель) объекта дорожного или придорожного сервиса, имеющего не менее двух назначений.

Постановка задачи (2 мин.).

Вводный инструктаж (3 мин.)

Практическая работа: обсуждение в парах, планирование, схематическое представление, реализация модели средствами конструктора (30 мин.)

Представление проектов, формулирование выводов о возможности использования полученных знаний и умений (10 мин.)

Предполагаемые вопросы для защиты проектов:

- Для чего предназначен ваш объект?
- На каких дорогах предполагается его строительство?
- Как ваш объект будет способствовать повышению уровня обслуживания пользователей дорог?
- Какие материалы (ресурсы) будут задействованы в реализации проекта?
- На какие из целей в области устойчивого развития направлен ваш проект? (Слайд 11).

Использованные источники:

Подробнее: <https://vuslon.ru/news/respublikanskije-novosti/obieekty-pridoroznogo-servisa-vidy-osobennosti-i-pravila-stroitelstva>

Программа “Дороги Беларуси”:

<https://mintrans.gov.by/images/2024/30-01-24-8.pdf>

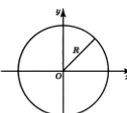
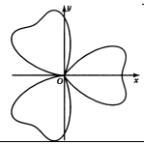
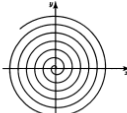
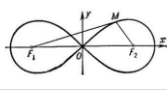
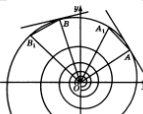
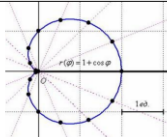
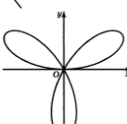
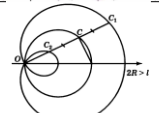
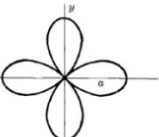
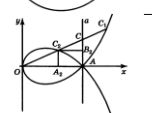
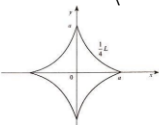
Состояние дорог:
<https://autostrada.info/by/map>

Схема дорожных работ:
<https://mintrans.gov.by/images/2025/10-03-25-39.jpg>

Классификация дорог:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B8_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81%D0%B8

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Некоторые «замечательные» кривые.

Название	Уравнение в полярной системе координат				
Окружность	$r = R$		Лист щавеля	$r = 4(1 + \cos 3\varphi) + 4\sin^2 3\varphi$	
Спираль Архимеда	$r = a\varphi$		Лемниската Бернулли	$r^2 = a^2 \cos 2\varphi$	
Логарифмическая спираль	$r = a^\varphi$, a - некоторое положительное число, φ - угол, измеряемый в радианах.		Кардиоида	$r = 1 + \cos \varphi$	
Трехлепестковая роза	$r = a \sin 3\varphi$		Улитка Паскаля	$r = 2R \cos \varphi + l$	
Четырехлепестковая роза	$r = a \sin^2 2\varphi$		Строфоида	$r = \frac{a}{\cos \varphi} \pm a \operatorname{tg} \varphi$	
			Астроида	$r^2 = a(\cos^6 \varphi + \sin^6 \varphi)$	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Основные виды профессиональной деятельности инженера-строителя по возведению автомобильных дорог.

<i>А) возведение автомобильной дороги – комплекс технологических, инфраструктурных и управленческих процессов по сооружению автомобильной дороги;</i>
<i>Б) проектирование автомобильной дороги – производственный процесс, состоящий из комплекса проектно-конструкторских работ и экономических расчетов и осуществляемый по материалам инженерных изысканий;</i>
<i>В) реконструкция автомобильной дороги - комплекс работ, при выполнении которых осуществляется изменение параметров автомобильной дороги, ее участков, ведущий к изменению класса и (или) категории автомобильной дороги либо влекущий за собой изменение границы полосы отвода;</i>

Г) содержание автомобильной дороги - комплекс работ по поддержанию нормативного технического состояния автомобильной дороги, а также по организации и обеспечению безопасности дорожного движения;

Д) текущий ремонт автомобильной дороги - комплекс работ по восстановлению транспортно-эксплуатационных характеристик автомобильной дороги, при выполнении которых не затрагиваются конструктивные и иные характеристики надежности и безопасности автомобильной дороги;

Ответ: 1 - , 2 - , 3 - , 4 - , 5 - .

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автомобильная дорога – комплекс инженерных сооружений, предназначенный для движения транспортных средств с установленными скоростями, нагрузками и габаритами.

Дополнительные слои дорожной одежды – расположенные ниже основания слои, обеспечивающие морозоустойчивость и (или) дренирование дорожной одежды и рабочего слоя.

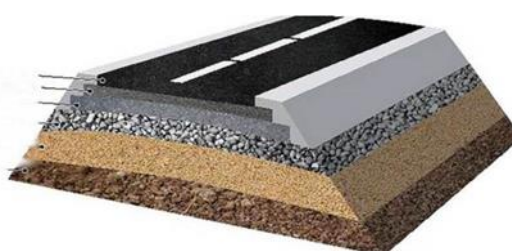
Земляное полотно – грунтовое сооружение, служащее основанием для размещения конструктивных слоев дорожной одежды и других элементов дороги.



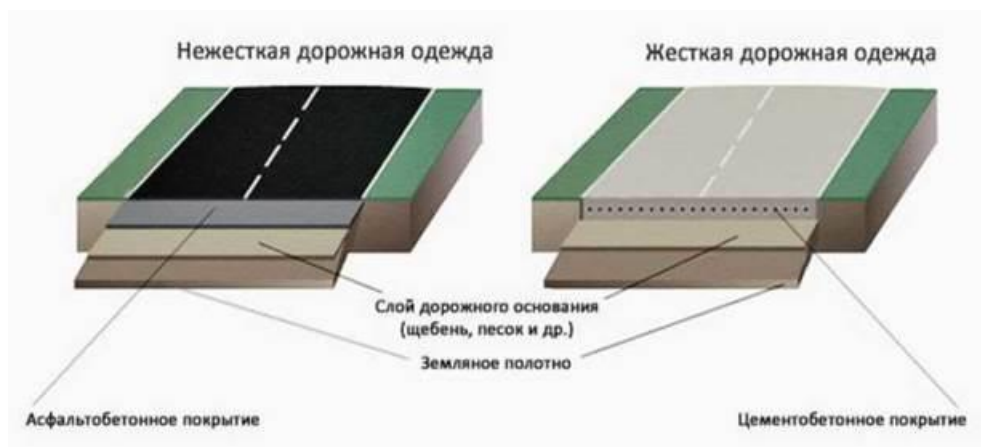
Категория автомобильной дороги – характеристика автомобильной дороги, определяющая ее технические параметры в зависимости от принадлежности к соответствующему классу и расчетной интенсивности движения.

Класс автомобильной дороги – характеристика автомобильной дороги по функциональному назначению, условиям доступа и обеспечиваемому уровню обслуживания.

Основание дорожной одежды – слой дорожной одежды, обеспечивающий совместно с покрытием перераспределение и снижение давления на расположенные ниже дополнительные слои и грунт.



Покрытие – верхний, наиболее прочный слой дорожной одежды, непосредственно воспринимающий воздействие транспортной нагрузки, атмосферных факторов и определяющий основные транспортно-эксплуатационные качества дороги.



Рабочий слой – верхняя часть земляного полотна, расположенная в пределах от низа дорожной одежды до глубины 1,5 м от поверхности покрытия.

Расчетная скорость движения – скорость движения одиночного автомобиля при нормальных условиях погоды и сцепления шин автомобилей с поверхностью проезжей части, исходя из которой определяются параметры элементов автомобильной дороги, необходимые по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.

Транспортная развязка – инженерное сооружение, устраиваемое на пересечениях и примыканиях дорог, включающее один или несколько путепроводов и систему соединительных ответвлений, обеспечивающих движение всех (полная транспортная развязка) или только основных (неполная транспортная развязка) пересекающихся транспортных потоков в разных уровнях.

Объекты дорожного сервиса – здания и сооружения, расположенные в пределах полосы отвода и предназначенные для обслуживания участников дорожного движения (остановочные пункты маршрутного пассажирского транспорта, в том числе с павильонами, площадки для кратковременной остановки транспортных средств, площадки отдыха со стоянками транспортных средств, устройства аварийно-вызывной связи и иные сооружения).

Объекты придорожного сервиса – здания и сооружения, расположенные на придорожной полосе и предназначенные для обслуживания участников дорожного движения в пути следования (мотели, гостиницы, кемпинги, станции технического обслуживания, автозаправочные станции, пункты питания, торговли, связи, медицинской помощи, рекламы и иные сооружения).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Виды объектов придорожного сервиса

1. АЗС (автомобильные заправочные станции)
Основные функции: продажа топлива (бензина, дизеля, газа), масла и других технических жидкостей.
2. Станции технического обслуживания (СТО)

Оказывают услуги по ремонту и обслуживанию автомобилей, замене масел, шиномонтажу и другим видам работ.

3. Кафе и рестораны

Предлагают питание и напитки для водителей и пассажиров. Могут включать быстрые закусочные, кафе с полным меню или даже рестораны высокой кухни.

4. Отели и мотели

Предоставляют места для ночлега, особенно востребованы на длинных трассах и магистралях.

5. Парковки и стоянки

Специальные зоны для кратковременной или длительной парковки автомобилей, иногда оборудованные зонами отдыха.

6. Магазины и торговые точки

Продажа товаров первой необходимости, продуктов питания, сувениров и автозапчастей.

7. Санитарно-гигиенические блоки

Туалеты, душевые кабины и прочие удобства для обеспечения комфорта путешественников.

8. Информационные центры

Обеспечивают информацией о маршрутах, погоде, дорожных условиях и местных достопримечательностях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

Интересные факты

Мост через реку Припять около деревни Новики в Гомельской области – это самый длинный мост на территории Республики Беларусь. Длина этого моста 926 метров. Обусловлено это тем, что весной Припять выходит за пределы берегов и затапливает ближайшую территорию. Поэтому путём поднятия автомобильной дороги над землей проектировщики решили проблему её затопления, вследствие чего увеличилась длина моста.

Самый большой путепровод не только в Бресте, но и в стране, имеет протяженность около 2,5 километра и проходит в 10 метрах над землёй. Путепровод очень сильно разгружает трафик в городе и предоставляет возможность двигаться через весь город транзитом. Он соединяет дороги Р17 (граница Украины) и М1 Брест-Минск. Построен по новой технологии, между слоями бетона – пустоты, что делает конструкцию более лёгкой.

6 августа 2021 года в Гродно открыли самый высокий автомобильный мост в Беларуси - Мост Восточный. Этот мост через Неман в Гродно теперь один из самых высоких в республике. Его длина составляет 240 метров, высота - 32,5 метров, ширина - 17,5 метров. Предусмотрено две полосы движения в каждую сторону. Новый мост стал подарком для жителей региона к годовщине освобождения. Гродненщины от немецко-фашистских захватчиков: Гродно был освобождён Красной армией 16 июля 1944 года.