

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM STUDIÓW PODYPLOMOWYCH „Ekspertyza wypadku drogowego”

1. Mechanika ruchu pojazdu w warunkach granicznych

Dynamika podłużna samochodu ze względu na parametry układu napędowego: maksymalne przyspieszenia na biegach, pokonywanie maksymalnych wzniesień, prędkość maksymalna, czasy i drogi rozpędzania. Współczynnik przyczepności opon do jezdni. Dynamika podłużna pojazdu ze względu na przyczepność kół ogumionych: maksymalne przyspieszenie, zdolność pokonania maksymalnego wzniesienia. Hamowanie pojazdu: rozdział sił hamowania, normatywy projektowania hamulców, normy i wymagania odnośnie efektywności hamowania, przebieg procesu hamowania, czasy zwłoki. Ślady hamowania na jezdni a prędkość początkowa hamowania. Hamowanie przy uszkodzonym układzie hamulcowym i zróżnicowanej przyczepności poszczególnych kół. Ruch pojazdu na łuku. Zagadnienia podstawowe dla sztywnego modelu ogumienia: prędkość krytyczna ze względu na poślizg boczny i ze względu na wywrócenie. Promienie skrętów i zawracania. Mechanika ruchu pojazdu z kołami elastycznymi. Hamowanie na łuku. Mechanika ruchu pojazdu podczas manewrów wyprzedzania, omijania i zmiany pasa ruchu. Ruch pojazdu z przyczepą.

2. Wybrane zagadnienia mechaniki zderzeń

Definicja zderzenia ciał materialnych. Klasyfikacja zderzeń. Zasady opisujące zmianę ruchu ciała podczas zderzenia. Zderzenie dwóch ciał swobodnych - układ równań opisujących zmianę ruchu zderzających się ciał. Hipotezy uzupełniające układ równań. Bilans energetyczny zderzenia. Symulacje zderzeń pojazdu z przeszkodami nieswobodnymi i swobodnymi. Problem rekonstrukcji zderzeń. Obliczenia rekonstrukcyjne zderzenia ciał swobodnych wykorzystujące zasadę zachowania pędu i zasadę krętu. Rekonstrukcja zderzenia przy zdefiniowanym ruchu jednego pojazdu. Zastosowanie bilansu energii w rekonstrukcji zderzeń. Metody oszacowania wartości pracy deformowania pojazdu. Oszacowanie parametrów kinematycznych ruchu pozderzeniowego. Weryfikacja oszacowanych wartości parametrów ruchu pozderzeniowego.

3. Metodyka rekonstrukcji wypadków drogowych I

Miejsce wypadku jako zbiór śladów kryminalistycznych. Znaczenie dowodowe śladów kryminalistycznych. Ślady kryminalistyczne na podłożu (ślady od kół pojazdów, ślady szkła, lakieru, położenie pojazdów i ich elementów). Ślady na pojazdach; kryminalistyczna interpretacja uszkodzeń pojazdów. Ślady biologiczne na podłożu i pojazdach. Metodyka i technika zabezpieczenia i utrwalania śladów kryminalistycznych. Dokumentacja miejsca wypadku drogowego. Elementy mechanoskopii. Ogólne zasady rekonstrukcji zdarzeń. Cel i zakres rekonstrukcji. Bilans danych i niewiadomych, a zakres możliwości rekonstrukcyjnych. Dowody materialne i osobowe jako przesłanki wyjściowe do rekonstrukcji. Weryfikacja dowodów osobowych przesłankami materialnymi i rachunkowymi. Algorytm procedury rekonstrukcji wypadku. Poziom wiarygodności rekonstrukcji a możliwości wnioskowania; wnioskowanie kategoryczne i uprawdopodobniające. Błędy wnioskowania. Systematyka wypadków. **Wypadek z pieszym.** Specyficzne ślady w wypadkach pojazd-pieszcy. Potrącenie pieszego - podstawy teoretyczne i wyniki badań doświadczalnych (mechanizm potrącenia, odległość odrzutu wzdłużnego i poprzecznego, wyboczenie, zasięg wrzucenia, rozwinięcie pieszego, przyrost rozwinięcia. Korelacja obrażeń pieszego i śladów na pojeździe. Uderzenie pełne, narożnikowe i boczne. Rodzaje nadwozi i ich wpływ na przebieg potrącenia pieszego. Ustalanie pozycji pieszego i miejsca kolizji na drodze. Określanie prędkości samochodu w chwili uderzenia pieszego na podstawie m.in. wielkości i usytuowania uszkodzeń pojazdu oraz odległości przemieszczenia ciała. Wykorzystanie pola rozrzutu odłamków szkła do ustalania prędkości kolizyjnej samochodu albo miejsca potrącenia pieszego. Zmiana prędkości samochodu wskutek potrącenia pieszego. Prędkość ruchu pieszych. Metoda Slibara. Najechanie na osobę leżącą na jezdni. Elementy weryfikacji postępowania uczestników wypadku. **Czas reakcji psychofizycznej kierowcy.** Pojęcia podstawowe. Wartości czasu reakcji – wyniki badań stanowiskowych i drogowych. Wpływ różnych czynników na czas reakcji (stałe cechy osobowe kierowcy, zmienny stan psychofizyczny, rodzaj sytuacji drogowej, zmęczenie, warunki biometeorologiczne, hałas, alkohol, rozmowa przez telefon komórkowy). Zasady przyjmowania czasu reakcji. Czas trwania różnych czynności kierowcy. **Czasowo-przestrzenna analiza wypadku.** Ogólny schemat postępowania. Określanie czasu trwania zagrożenia. Metoda algebraiczna oraz zasady sporządzenia diagramu droga - czas. Analiza sytuacji wyjścia pieszego zza przeszkody. **Analiza możliwości uniknięcia wypadku.** Hamowanie zakończone zatrzymaniem. Hamowanie opóźniające ruch. Zmiana toru jazdy pojazdu. Kombinacja manewrów hamowania i omijania. **Zasady przyjmowania współczynnika tarcia** w szczególnych okolicznościach. Opóźnienia pojazdów. **Wypadek z udziałem pojazdu jednośladowego.** Charakterystyka pojazdów jednośladowych, mechanika ruchu pojazdów jednośladowych; hamowanie, jazda po łuku, odtwarzanie prędkości jednośladu na podstawie śladów hamowania, EES – motocykla, wywracanie pojazdu jednośladowego, kolizje pojazdów z pojazdami jednośladowymi, zajechanie drogi (rower), rozpędzanie motocykli i rowerów, bezpieczeństwo motocykli (drga-

nia), poduszki, motocykle zmiana pasa ruchu, rowery prędkości zmiany pasa ruchu i zawracania, jednoślady – ograniczenia w widoczności. Przykłady analizy wypadków z udziałem jednośladow. Zadania z rekonstrukcji z udziałem pojazdów jednośladowych. **Widoczność przeszkód w warunkach ograniczonej widoczności – żarówki pojazdów.** Podstawy fizjologiczne widzenia i zauważania, elementy budowy reflektorów wszystkich typów, jezdnia, jako tło w warunkach nocnych, kontrast i zauważanie, podstawy obliczenia możliwości dostrzeżenia przeszkód - wyniki badań teoretycznych i empirycznych, podstawy prawne rekonstrukcji wypadków drogowych w nocy, zasady formułowania opinii w zakresie dostrzegania przeszkód, widoczność w czasie zmierzchu, w czasie mgły i jazdy pod słońce, położenie słońca na nieboskłonie. Budowa źródeł światła samochodowych, zdolność oświetlania, uszkodzenia żarówek, możliwości kryminalistycznej interpretacji stanu żarówek. Eksperyment związany z widocznością.

4. Metodyka rekonstrukcji wypadków drogowych II

Wypadki przy sygnalizacji świetlnej. Rodzaje sygnalizacji (stała czasowa, akomodacyjna). Czas międzycielony. Wykorzystywanie programów sygnalizacji do odtworzenia przebiegu wypadku. Analiza czasowo-przestrzenna z wykorzystaniem faz programu sygnalizacji świetlnej. Wykorzystanie kamer do analizy zdarzeń drogowych. **Wypadki pozorowane.** Przyczyny i okoliczności pozorowania zdarzeń. Specyfika i cechy charakterystyczne spraw o wyludzenia. Rola biegłego – metody weryfikacji prawdziwości zdarzeń (przystawienie samochodów do siebie, superpozycja transparentna, metoda folii). Zasady oględzin pojazdów oraz dokumentowania uszkodzeń i śladów w wypadkach pozorowanych. Przykłady zdarzeń, w których wykazano upozorowany wypadek. Przykłady autentycznych, specyficznych zdarzeń drogowych. **Jazda w kolumnie.** Specyfika jazdy pojazdów w kolumnie, utrzymywanie odległości bezpiecznej, wypadki pojazdów w kolumnach, najechanie wielokrotne. **Ślupy, drzewa i krawężniki, wartości opóźnień pojazdów w szczególnych okolicznościach.** Analiza zdarzeń drogowych związanych z kolizjami, ze stałymi obiektami przydrożnymi: słupami, drzewami, krawężnikami, specyficzne relacje obliczeniowe, możliwości interpretacyjne, współczynnik tarcia i opóźnienie pojazdu w szczególnych różnych szczególnych okolicznościach drogowych. **Zmiana pasa ruchu – uniknięcie zdarzenia przez omijanie, przewrócenie pojazdu.** Zmiana pasa ruchu, gwałtowność i graniczne parametry zmiany pasa ruchu, analiza i interpretacja śladów znoszenia, obliczenia prędkości, doprowadzenie do przewrócenia pojazdu, obliczenia granicznych prędkości w zależności od modelu pojazdu, interpretacja odkształceń pojazdu po przewróceniu, zarycie w ziemię – opóźnienia ruchu pojazdu. **Niepewność i błąd obliczeniowy.** Definicja niepewności i błędu w analizie wypadków drogowych, źródła i wielkości niepewności pomiarowych w pracy biegłych, niepewność rezultatów obliczeń na przykładzie zderzeń i analizy potrącenia pieszego. **Ładunki na pojazdach.** Wpływ ładunku na pojeździe na stateczność ruchu pojazdu, zasady i przykłady mocowania ładunków. Hamowanie pojazdów z ładunkiem. Ładunki płynne, stabilność cystern na łuku drogi i w czasie hamowania. **Ustalenie osoby kierowcy.** Rekonstrukcja przebiegu wypadku w kierunku ustalenia osoby kierowcy, hipotezy jego przebiegu, przemieszczenia osób jadących we wnętrzu pojazdu, ślady kryminalistyczne i biologiczne oraz ich interpretacja, poszukiwania mikrośladów w pojeździe i na odzieży, interpretacja wyników i formułowanie wniosków. **Wjazdy pod pojazdy i inne przeszkody.** **Opony.** Klasyfikacja opon, dobór opon do pojazdu i wpływ opon na zdarzenie, aquaplanning w oponie. Awarie opon i ich wpływ na mechanikę ruchu pojazdu po awarii, przykłady zdarzeń związanych z awariami opon. **Tachografy analogowe i cyfrowe.** Konstrukcja tachografów analogowych i cyfrowych, analiza zapisu karty tachografu analogowego, błędy zapisów, granice możliwości odczytu z tarcz tachografów, tachografy cyfrowe – analiza zapisu i granice możliwości interpretacji. **Tramwaje, trolejbusy.** Mechanika ruchu pojazdów tramwajowych i trolejbusowych, przyspieszanie pojazdów, właściwości układów hamulcowych w tramwajach, granice możliwości hamowania pojazdów. **Podstawy fotogrametrii.** Zasady rzutu środkowego jako zapisu przestrzeni. Przejście od rzutu środkowego do fotografii i fotogrametrii. Świadomie umieszczone i ukryte lub przypadkowe elementy pomiarowe na zdjęciu fotograficznym. Siatki płaskie i przestrzenne pomocne w restytucji przestrzeni zarejestrowanej na zdjęciu fotograficznym. Zasady stereometrii. Łączenie informacji z kilku zdjęć tej samej sytuacji przestrzennej w jedną całość. Wspomaganie restytucji sytuacji przestrzennej ze zdjęć systemami komputerowymi. **Komputerowe wspomaganie rekonstrukcji wypadku.** Charakterystyka i zastosowanie specjalistycznych programów do rekonstrukcji wypadków. Programy symulacyjne do odtwarzania przebiegu wypadku i wyznaczania prędkości zderzenia PC-Crash i VSim, programy do czasowo - przestrzennej analizy wypadków TITAN i Slibar+, programy do fotogrametrii PC-Rect i PhotoModeler, program kalkulacyjny RWD, CRASH3 i programy rysunkowe PC-Draw i PLAN. Informacje o programach: HVE i MADYMO.

5. Elementy budowy dróg i inżynierii ruchu

Klasyfikacja dróg i ulic, normatywy. Elementy przekroju poprzecznego i podłużnego drogi, podstawy ich wymiarowania. Prędkość jako podstawowy parametr projektowania drogi i jej wpływ na elementy geometryczne dróg i skrzyżowań. Cechy powierzchniowe drogi i ich ocena. Skrzyżowania i węzły drogowe - typy, funkcjonowanie, podstawowe zasady kształtowania. Sygnalizacja świetlna. Przepustowość urządzeń komunikacyjnych i ocena warunków ruchu drogowego. Urządzenia dla ruchu pieszego i rowerowego. Rozwiązania komunikacyjne

w strefach ruchu uspokojonego. Bezpieczeństwo ruchu drogowego - miary bezpieczeństwa, czynniki oddziałujące na bezpieczeństwo ruchu na odcinkach dróg i skrzyżowań. Technika konfliktów ruchowych.

6. Medyczo-sądowa problematyka wypadków drogowych

Elementy anatomii człowieka. Terminologia medyczna. Budowa układu kostnego, rodzaje i budowa tkanek miękkich, krew, grupy krwi. Systematyka i charakterystyka obrażeń powypadkowych. Urazy głowy. Uszkodzenia kręgosłupa. Obrażenia kości i tkanek miękkich. Mechanizmy powstania obrażeń. Odporność organów ciała na uderzenia i urazy. Statystyka obrażeń wypadkowych, skala AIS, korelacja obrażeń z prędkością uderzenia. Charakterystyka typowych i nietypowych obrażeń w różnych rodzajach wypadków drogowych. Obrażenia pieszych, kierowcy i pasażerów pojazdu. Korelacja obrażeń z mechanizmem wypadku i uszkodzeniami pojazdu. Identyfikacja i interpretacja śladów biologicznych. Metodyka powypadkowych badań medyczo - sądowych. Oględziny ciała, sekcja zwłok, terminologia i dokumentacja medyczna. Możliwości i granice interpretacji oraz wnioskowania. Opiniowanie interdyscyplinarne, współpraca biegłych medyka i technika. Wpływ alkoholu i leków na psychofizyczną sprawność uczestników ruchu drogowego.

7. Metodyka opiniowania

Formalnie - prawne podstawy wydania opinii biegłego. Przedmiot i zakres opinii. Rodzaje opinii. Algorytm postępowania przy opracowywaniu opinii. Materiał dowodowy - jego analiza i weryfikacja, przesłanki weryfikacji. Stosowanie metod rachunkowych i ich weryfikacja innymi dostępnymi dowodami. Konstrukcja opinii. Sentencja i jej uzasadnienie. Wymagania stawiane opiniom biegłych; obiektywność, logika, spójność i przejrzystość opinii. Opinia kategoryczna i alternatywna. Twierdzenia a hipotezy, argumentacja i wnioskowanie. Przesłanki odmowy wydania opinii. Typowe błędy opiniowania. Prezentacja i obrona opinii na sali sądowej. Samodzielne wykonanie przez słuchacza 3 prac kontrolnych, każda w postaci opinii rekonstrukcyjnej wypadku drogowego.

8. Wybrane zagadnienia ekspertyzy metalograficznej

Doraźna analiza awaryjnego uszkodzenia elementów pojazdu na miejscu wypadku. Zasady pobierania materiału do badań. Metody badań uszkodzonych elementów metalowych. Badania właściwości mechanicznych uszkodzonych elementów. Badania mikroskopowe i fraktograficzne. Badania struktury metali. Badania mikroskopowe optyczne, TEM i SEM. Metody oceny struktury metali. Analiza wyników badań materiałowych. Zasady diagnozowania przyczyn zniszczenia elementów pojazdów. Opracowanie wyników badań materiałowych.

9. Elementy budowy i powypadkowej diagnostyki pojazdów

Układy wspomagające kierownicę (działanie, stany awaryjne). Układy wspomagające hamulce. Urządzenia przeciwblokujące (ABS) i przeciślizgowe (ASR). Pneumatyczne układy uruchamiania hamulców. Zawieszenia aktywne, skręt czterech kół samochodu. Wybrane zagadnienia stateczności samochodu. Niekonwencjonalne układy napędowe. Samochodowe urządzenia zwiększające bezpieczeństwo. Cele powypadkowych badań pojazdów. Jakościowa i ilościowa analiza układów i mechanizmów mających wpływ na przyczyny i przebieg wypadku (układ kierowniczy, hamulcowy, zawieszenie, koła, urządzenia sprzęgające w zespołach pojazdów, urządzenia oświetleniowe i sygnalizacyjne). Metodyka i procedura badania pojazdu na miejscu wypadku. Korelacja badań kryminalistycznych i technicznych. Algorytm badania technicznego. Przegląd i zastosowanie przenośnych urządzeń diagnostycznych. Stanowiskowe i warsztatowe badania pojazdów. Selekcja i wstępna weryfikacja podzespołów i części wymagających demontażu do specjalistycznych badań laboratoryjnych; zasady procesowego zabezpieczenia takich elementów jako dowodów rzeczowych. Dokumentacja opisowa i fotograficzna badań diagnostycznych. Praktyczne badanie pojazdów o rzeczywistych lub symulowanych usterkach. Przykłady opracowania opinii biegłego w zakresie powypadkowych badań pojazdów.

10. Odpowiedzialność prawna w wypadkach drogowych

Odpowiedzialność karna, pojęcie wypadku drogowego i jego kwalifikacja prawna, przesłanki odpowiedzialności karnej, naruszenie normy prawa karnego, czyn - skutek, naruszenie zasad bezpieczeństwa ruchu, przypisanie skutku, wina w znaczeniu prawnym - karnym. Odpowiedzialność cywilna, odpowiedzialność na zasadzie winy, odpowiedzialność na zasadzie ryzyka.

11. Postępowanie procesowe

Wybrane zagadnienia problematyki procesowej. Elementy prawa dowodowego. Biegły i jego opinia jako źródło dowodowe. Obowiązki i prawa biegłego. Współpraca biegłego z organem procesowym. Odpowiedzialność biegłego. Opinia biegłego i jej konstrukcja.