**Nazwa przedmiotu:**

Ergonomia i bezpieczeństwo pracy

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Iwona Grabarek, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SIK301

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

60 godzin, w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., przygotowanie się do sprawdzianów z wykładu 6 godz., przygotowanie się do ćwiczeń 2 godz., przygotowanie się do sprawdzianów z ćwiczeń 4 godz., samodzielne wykonanie sprawozdań 5 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie laboratorium 2 godz.)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,5 pkt ECTS (33 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,0 pkt ECTS ( 53 godzin, w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 15 godz., przygotowanie się do sprawdzianów z ćwiczeń 12 godz., samodzielne wykonanie sprawozdań poza godzinami zajęć dydaktycznych 24 godz., konsultacje w zakresie laboratorium 2 godz.)

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak limitu; laboratorium: 10 osób w podgrupie

**Cel przedmiotu:**

Poznanie przez studentów zasad ergonomicznego projektowania i diagnozowania technicznych środków transportu (z uwzględnieniem psychofizjologicznych możliwości człowieka-operatora) oraz podstawowych wymagań bezpieczeństwa pracy na stanowiskach pracy.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Ergonomia: definicje, rola, zakres, podstawowe pojęcia. Ergonomia jako nauka interdyscyplinarna. Ergonomia koncepcyjna i korekcyjna. Zadania ergonomii w środkach transportu. Zasady działania układu człowiek - maszyna - środowisko: odbiór informacji, podejmowanie decyzji, wykonywanie czynności. Odbiór informacji: sygnały jako nośniki informacji, cechy sygnałów i ich wpływ na szybkość i dokładność odbioru informacji, natężenie i strumień informacji, pojemność informacyjna sygnałów. Podejmowanie decyzji, sytuacje utrudniające podejmowanie decyzji: wyboru, złożone, probabilistyczne, preferencje. Wykonywanie czynności: cechy i rodzaje ruchów, struktura przestrzenna. Ocena wysiłku fizycznego na stanowisku pracy: wydatek energetyczny, obciążenie statyczne, monotypowość ruchów, zmęczenie. Ergonomiczne kształtowanie elementów stanowiska pracy: wymiary antropometryczne człowieka a koncepcja struktury przestrzennej stanowiska, strefy zasięgów, siedzisko, pulpit, konstrukcja, cechy i zasady rozmieszczenie urządzeń sygnalizacyjnych i sterowniczych, pole widzenia, widoczność urządzeń sygnalizacyjnych i sterowniczych, widoczność sygnałów zewnętrznych (szlaku, sygnałów wysokich i niskich, drogi), wejścia, wyjścia, możliwość ewakuacji. Dostępność środków transportu. Wpływ czynników materialnego środowiska pracy (hałas, drgania, mikroklimat, oświetlenie, pole elektromagnetyczne, zapylenia, zanieczyszczenia) na organizm ludzki. Ergonomiczna ocena stanowiska pracy w technicznych środkach transportu - metody: ankietowa, wywiad, arkusze oceny, listy kontrolne. Przydatność i zastosowanie metod oceny w środkach transportu. Podstawowe kierunki kształtowania bezpieczeństwa pracy i ergonomii.
Treść ćwiczeń laboratoryjnych
1. Pomiar parametrów fizjologicznych ( ocena wysiłku fizycznego) - Cel ćwiczenia: zapoznanie studentów ze zmianami fizjologicznymi, zachodzącymi w organizmie człowieka w czasie wykonywania pracy, które w znacznym stopniu zależą od wydatku energetycznego. Wykorzystanie wybranych wskaźników fizjologicznych do oceny natężenia wysiłku fizycznego pracownika.2. 2.Weryfikacja antropometryczna stanowisk pracy - Cel ćwiczenia: zapoznanie studentów z prawidłowym kształtowaniem struktury przestrzennej stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami antropometrycznymi poprzez weryfikację antropometryczną elementów wyposażenia stanowiska pracy. Zapoznanie z metodami projektowania wykorzystującymi dane ujęte w atlasach antropometrycznych.
3. Ergonomiczna ocena stanowiska pracy - Cel ćwiczenia: zapoznanie studentów z metodami oceny ergonomicznej maszyn , urządzeń i stanowisk pracy, uwzględniających zarówno tzw. czynnik ludzki, konstrukcyjny oraz materialnego środowiska pracy. Opracowanie arkusza oceny lub listy kontrolnej dla wybranego stanowiska pracy.
4. Ocena drgań na stanowisku pracy - Cel ćwiczenia: zapoznanie studentów ze skutkami oddziaływania drgań na organizm ludzki oraz z metodami pomiaru i oceną ich poziomu na stanowisku pracy. Dokonanie pomiarów wybranych parametrów drgań i ocena ich poziomu.
5. Ocena hałasu na stanowisku pracy - Cel ćwiczenia: zapoznanie studentów ze skutkami oddziaływania hałasu na organizm ludzki oraz z metodami pomiaru i oceną poziomu mierzonych parametrów na stanowisku pracy. Dokonanie pomiarów i analizy wyników.
6. Ocena oświetlenia na stanowisku pracy - Cel ćwiczenia: zapoznanie studentów ze skutkami nieprawidłowego oświetlenia podczas wykonywania zadań roboczych oraz z metodami pomiaru i oceną wybranych parametrów oświetlenia na stanowisku pracy. Przeprowadzenie pomiarów w wybranych pomieszczeniach, ich analiza i ocena poziomu oświetlenia.

**Metody oceny:**

Wykład: ocena formująca - 2 pisemne sprawdziany cząstkowe zawierające /każdy/ 3 pytania otwarte dotyczące wybranych zagadnień z zakresu ergonomii i bezpieczeństwa pracy w środkach transportu;
fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian poprawkowy zawierający 6 pytań otwartych;
ćwiczenia laboratoryjne: ocena formująca - 2 sprawdziany pisemne zawierające po 6 pytań otwartych oraz 2 sprawozdania z wykonanych ćwiczeń i 2 zadania indywidualne (problemowe); fakultatywna ocena: podsumowująca - sprawdzian pisemny poprawkowy zawierający 6 pytań otwartych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1.Gedliczka A., - Atlas antropometryczny, Wydawnictwo CIOP PIB, 2000
2. Górska E., Tytyk E. - Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy. Materiały pomocnicze do ćwiczeń. Oficyna Wydawnicza PW, 2007
3. Górska E - Ergonomia. Projektowanie, diagnoza, eksperymenty., Oficyna Wydawnicza PW, 2007
4. Grabarek I., Projektowanie ergonomiczne środków transportu miejskiego., Oficyna Wydawnicza PW, 2017
5. Jabłoński J.- Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
6. Jasiak A., Swereda D.- Ergonomia osób niepełnosprawnych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2009
7. Praca zbiorowa pod red. Koradeckiej D.- Bezpieczeństwo i higiena pracy. CIOP, Warszawa 2008
8. McCormick, E.J.M., Antropotechnika. Przystosowanie konstrukcji maszyn i urządzeń do człowieka. PWN, Warszawa, 1964.
9. Tytyk E. – Projektowanie ergonomiczne., PWN, 2001
10. Tytyk E. - Bezpieczeństwo i higiena pracy, ergonomia i ochrona własności intelektualnej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2017

**Witryna www przedmiotu:**

www.simt.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu możliwości psychofizjologicznych operatora

Weryfikacja:

ocena formująca: I pisemny sprawdzian cząstkowy, zawierający 3 pytania otwarte, w tym 2 dotyczące treści weryfikowanego efektu; wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich
fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian ( 6 pytań otwartych), w tym 2 pytania dotyczące treści weryfikowanego efektu, wymagania minimalne odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma uporządkowaną wiedzę o czynnikach optymalizujących działanie układu człowiek-maszyna-środowisko z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy

Weryfikacja:

ocena formująca: po 1 pytaniu z I i II pisemnego sprawdzianu cząstkowego, wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich;
fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian - 2 pytanie otwarte, wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania i diagnozowania operatorskich stanowisk pracy i stosowanych w tym zakresie metod

Weryfikacja:

ocena formująca: II pisemny sprawdzian cząstkowy, zawierający 3 pytania otwarte, w tym 2 dotyczące treści weryfikowanego efektu; wymagania minimalne odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich;
fakultatywna ocena podsumowująca: pisemny sprawdzian ( 6 pytań otwartych), w tym 2 pytania dotyczące treści weryfikowanego efektu, wymagania minimalne odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi stosować odpowiednie metody do pomiaru i analizy czynników materialnego środowiska pracy

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń 1-3 i 4-6 zawierają po 6 pytań otwartych (max. 10 pkt.), z których po 2 dotyczą efektu U01, wymagana częściowa odpowiedź na każde z nich, tzn. co najmniej 50%.
Minimalna liczba punktów z każdego kolokwium niezbędna do zaliczenia 6.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego z zakresu ergonomii, oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń 1-3 i 4-6 zawierają po 6 pytań otwartych (max. 10 pkt.), z których po 2 dotyczą efektu U02, wymagana częściowa odpowiedź na każde z nich, tzn. co najmniej 50%.
Minimalna liczba punktów z każdego kolokwium niezbędna do zaliczenia 6.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U19, Tr1A\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi ocenić stopień ergonomicznego dostosowania stanowisk i warunków pracy do potrzeb pracownika

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń 1-3 i 4-6 zawierają po 6 pytań otwartych (max. 10 pkt.), z których po 2 dotyczą efektu U03, wymagana częściowa odpowiedź na każde z nich, tzn. co najmniej 50%.
Minimalna liczba punktów z każdego kolokwium niezbędna do zaliczenia 6.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U19, Tr1A\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U04:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

Ocenie podlega sposób przeprowadzenia pomiarów oraz opracowane sprawozdania

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

ocena tematu indywidualnego - wymagane uzyskanie co najmniej 1 punktu na 4 możliwe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK