

# ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko)	<b>Dr inż. Piotr Burmistrz</b>
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)	<b>Dr inż. Piotr Burmistrz, dr inż. Zbigniew Bębenek</b>
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku	<b>TP 05 Nazwa polska – Walidacja metod badania paliw Nazwa angielska – Validation of fuels tests</b>
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Kierunek i stopień studiów/ profil dyplomowania	Technologia chemiczna – specjalność: technologia paliw / studia II-go stopnia
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych	semestr I, godzin - 30, seminarium – 15, ćwiczenia laboratoryjne - 15, ECTS – 2
Adres internetowy strony www przedmiotu	

**Cel przedmiotu po polsku i angielsku (czcionka pochyła) (nie więcej jak dwa wiersze, czcionka 10p) Tekst ciągły**  
Zapoznanie z zasadami walidacji metod badawczych, spójności pomiarowej i szacowania niepewności pomiaru  
*Fundamentals of fuels tests validation, measurement traceability and estimation of uncertainty of measurement*

**Tytuły wykładów po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku**  
(w każdym akapicie oddzielnie temat wykładu z liczbą godzin, czcionka 10p).

Walidacja metod badawczych, definicje, wymagania normy PN-ISO 17025. Dokładność metody badawczej i sposoby jej wyznaczania. Certyfikowane materiały odniesienia i nie posiadające certyfikatu Porównanie wyników uzyskanych innymi metodami. Zastosowanie testowania hipotez. Powtarzalność i odtwarzalność metody badawczej. Charakterystyka metod badawczych : granica wykrywalności, granica oznaczalności, selektywność, liniowość, odporność na czynniki zewnętrzne i wrażliwość na wzajemne wpływy wewnętrzne Szacowanie niepewności pomiaru.

*Validation of methods, definitions, requirements of ISO 17025 standard. Accuracy of method and their determination. Certified Reference Material CRM, Reference Material RM. Comparison fo results achieved with other methods. Application of statistical hypothesis test. Repeatability and reproducibility of method. Characteristic of methods: limit of detection, limit of quanification, selecticvity, linearity, robustness and cross-sensitivity. Estimation of uncertainty of measurement.*

**Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty) po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku**

(w każdym akapicie, oddzielnie każdy temat z liczbą godzin, czcionka 10p).

Podczas zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie zwalidują następujące metody badawcze: wyznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej, zawartość pierwiastków C, H i S, chromatografia gazowa. (30 godz.)

*(Laboratory: validation of fuel tests – determination of net calorific value and calorific value, determination of carbon, hydrogen and sulfur content, gas chromatography)*  
(30 godz.)

**Streszczenie przedmiotu po polsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)**

Przedmiot zapoznaje studentów z problematyką walidacji metod badawczych analizy paliw, wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025 wobec metod badawczych. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci walidują trzy wybrane metody badawcze .

**Streszczenie przedmiotu po angielsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)**

Subject treats about validation of scientific methods in fuel analysis, requirements of standard No. PN-EN ISO/IEC 17025. During lab classes students validate three chosen scientific methods.

**Bibliografia** (2-5 podstawowych pozycji) w ujęciu wymaganym w Wyd. Nauk AGH. Wskazane książki i skrypty wykładowców oraz literatura w języku angielskim

1. Guide of the Expression in Uncertainty in Measurement, GUM – ISO, 1995.
2. International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology – wyd. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML.
3. PN-EN ISO/IEC 17025:2005.
4. J. Arendarski – Niepewność pomiarów – Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie  
(czcionka pochyła) po angielsku

Seminarium – kolokwium zaliczeniowe (*seminary – written essay*)  
Laboratorium – ocena (*tutorials – credits*)

Zasada wystawiania oceny końcowej, w  
nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku  
Słowa kluczowe (5) w j polskim i angielskim

Średnia arytmetyczna ocen z kolokwium i ćwiczeń  
*Average of essay and credits*  
Walidacja, niepewność, charakterystyka metod badawczych  
(*Validation, uncertainty, characteristic of lab. methods* )