

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Termodynamika				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RIMM-1-306-s	Punkty ECTS:	7
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Inżynieria Mechaniczna i Materiałowa	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Wojciechowski Jerzy (jwojcie@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Student poznaje podstawowe pojęcia i klasyfikuje układy termodynamiczne. Zna parametry stanu, potrafi je zidentyfikować oraz wyznaczyć ich wartości. Poznaje zasady termodynamiki i ich wykorzystanie do opisu problemów technicznych. Stosuje równanie stanu do opisu czynnika termodynamicznego. Poznaje podstawowe przemiany gazu doskonałego. Potrafi określić sprawność termodynamiczną obiegów. Poznaje metody pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Zna podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z termodynamiki technicznej	IMM1A_W01, IMM1A_W06, IMM1A_W02, IMM1A_W16	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
M_W002	Ma elementarną wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej jako dyscypliny inżynierskiej powiązanej z inżynierią mechaniczną i materiałową	IMM1A_W01, IMM1A_W06, IMM1A_W02	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń, Zaliczenie laboratorium
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Potrafi dokonać wyboru przyrządów i metod pomiarowych w celu przeprowadzenia pomiarów parametrów układu termodynamicznego	IMM1A_U20, IMM1A_U16, IMM1A_U07, IMM1A_U22, IMM1A_U14, IMM1A_U11, IMM1A_U04	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie
M_U002	Potrafi zidentyfikować podstawowe stany i parametry oraz stworzyć model matematyczny układu termodynamicznego	IMM1A_U20, IMM1A_U16, IMM1A_U02	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_U003	Potrafi stosować termodynamikę do opisu zjawisk fizycznych i modelowania matematycznego wymiany ciepła, masy oraz spalania w procesach technologicznych	IMM1A_U20, IMM1A_U16, IMM1A_U02	Kolokwium, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Egzamin, Zaangażowanie w pracę zespołu
M_U004	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układu termodynamicznego, opracować oraz wyciągnąć wnioski z uzyskanych rezultatów	IMM1A_U20, IMM1A_U03, IMM1A_U07, IMM1A_U11, IMM1A_U04	Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Zaliczenie laboratorium, Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	IMM1A_K03, IMM1A_K06, IMM1A_K01	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Egzamin, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie laboratorium
M_K002	Student ma świadomość wpływu procesów termodynamicznych na środowisko społeczne i naturalne	IMM1A_K03, IMM1A_K06, IMM1A_K04, IMM1A_K02	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu
M_K003	Student rozumie potrzebę działalności twórczej i innowacyjnej oraz konieczność harmonijnej pracy w zespole	IMM1A_K03, IMM1A_K06, IMM1A_K04	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu, Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium, Sprawozdanie

## Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
68	28	26	14	0	0	0	0	0	0	0	0

## Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Zna podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z termodynamiki technicznej	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma elementarną wiedzę w zakresie termodynamiki technicznej jako dyscypliny inżynierskiej powiązanej z inżynierią mechaniczną i materiałową	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi dokonać wyboru przyrządów i metod pomiarowych w celu przeprowadzenia pomiarów parametrów układu termodynamicznego	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi zidentyfikować podstawowe stany i parametry oraz stworzyć model matematyczny układu termodynamicznego	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi stosować termodynamikę do opisu zjawisk fizycznych i modelowania matematycznego wymiany ciepła, masy oraz spalania w procesach technologicznych	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układu termodynamicznego, opracować oraz wyciągnąć wnioski z uzyskanych rezultatów	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student ma świadomość wpływu procesów termodynamicznych na środowisko społeczne i naturalne	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_K003	Student rozumie potrzebę działalności twórczej i innowacyjnej oraz konieczność harmonijnej pracy w zespole	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	68 godz
Przygotowanie do zajęć	38 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	57 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	175 godz
Punkty ECTS za moduł	7 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

1. Układ termodynamiczny i parametry stanu: intensywne i ekstensywne parametry stanu, Zerowa Zasada Termodynamiki, pojęcia ciepła i pracy oraz ich związek z energią, podstawy bilansowania – 2 h
2. Czynniki termodynamiczne i równanie stanu: gaz doskonały, równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego. Termodynamiczne stopnie swobody. Równania stanu gazu rzeczywistego – 2 h
3. Ciepło właściwe: ciepło właściwe gazów doskonałych, pojemność cieplna, zależność ciepła właściwego od temperatury i średnie ciepło właściwe – 2 h
4. I Zasada Termodynamiki: zasada zachowania energii, energia wewnętrzna, entalpia. 2 h
5. I ZT dla układu zamkniętego i otwartego, energia wewnętrzna i entalpia jako funkcje stanu – 2 h
6. Roztwory gazowe (mieszanki): roztwory gazów doskonałych, kaloryczne parametry stanu roztworu gazów doskonałych i półdoskonałych – 2 h
7. Przemiany termodynamiczne; charakterystyczne przemiany gazów doskonałych i półdoskonałych, przemiany odwracalne i nieodwracalne – 2 h
8. II Zasada Termodynamiki: entropia, zasada wzrostu entropii. Odwracalny obieg Carnota, termodynamiczna skala temperatur – 2 h
9. Obiegi termodynamiczne: pojęcie obiegu, rodzaje obiegów, sprawność energetyczna obiegu, obiegi prawobieżne – 2 h
10. Lewobieżne obiegi termodynamiczne. Współczynnik efektywności energetycznej obiegu lewobieżnego, chłodziarki, pompy ciepła – 2 h
11. Gazy wilgotne: charakterystyki gazu wilgotnego, wykres i-X (Molliera) i przemiany

powietrza wilgotnego – 2 h

12. Równowaga fazowa. Przejścia fazowe; parowanie i skraplanie; stan krytyczny; topnienie i krystalizacja, punkt potrójny; wykres stanu – 2 h

13. Para nasycona i przegrzana: przemiany pary wodnej. – 2 h

14. Równanie Clapeyrona – Clausiusa dla pary wodnej, wykresy T-s oraz i-s dla pary wodnej. – 2 h

### **Ćwiczenia audytoryjne**

1. Układ termodynamiczny: intensywne i ekstensywne parametry stanu, zerowa zasada termodynamiki. Jednostki podstawowych wielkości termodynamicznych, przeliczanie jednostek. – 2 h

2. Równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego, równania stanu gazu rzeczywistego – 4 h

3 Ciepło właściwe: ciepło właściwe gazów doskonałych, zależność ciepła właściwego od temperatury i średnie ciepło właściwe – 2 h

4. I Zasada Termodynamiki: zasada zachowania energii, ciepło, praca, energia wewnętrzna, entalpia, I ZT dla układu zamkniętego i otwartego, energia wewnętrzna i entalpia jako funkcje stanu – 4 h

5. Roztwory gazowe (mieszanki): roztwory gazów doskonałych, kaloryczne parametry stanu roztworu gazów doskonałych i półdoskonałych – 2 h

6. Przemiany termodynamiczne; charakterystyczne przemiany gazów doskonałych i półdoskonałych, przemiany odwracalne i nieodwracalne – 4 h

7. Obiegi termodynamiczne i II Zasada Termodynamiki: sprawność energetyczna, odwracalny obieg Carnota. – 2 h

8. Porównawcze obiegi termodynamiczne, obiegi prawo- i lewobieżne, efektywność energetyczne obiegów – 4 h

9. Para nasycona i przegrzana: przemiany pary wodnej, równanie Clapeyrona – Clausiusa, wykresy T-s oraz i-s dla pary wodnej – 2 h

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

1. Wprowadzenie. Szkolenie bhp. – 1 h

2. Pomiar temperatury. Przyrządy i metody pomiaru temperatury. – 2 h

3. Pomiar ciśnienia. Rodzaje ciśnienia: ciśnienie względne, bezwzględne, statyczne, dynamiczne. Przyrządy i metody pomiaru ciśnienia – 2 h

4. Analiza podstawowych przemian termodynamicznych.- 2 h

5. Przemiany powietrza wilgotnego – 2 h

6. Bilansowanie układów termodynamicznych według pierwszej zasady termodynamiki – 2 h

7. Obieg lewobieżny – pompa ciepła- 2 h

8. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. – 1 h

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

## **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Ćwiczenia audytoryjne zaliczone na podstawie kolokwium. Minimum trzy kolokwia, wszystkie kolokwia muszą być zaliczone na ocenę pozytywną. Wysokość zaliczenia jest średnią z ocen z kolokwium, może uwzględniać oceny za aktywność na zajęciach. W czasie semestru sposób poprawy niezaliczonych kolokwiumów i liczbę podejść ustala prowadzący zajęcia. Terminem podstawowym uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w semestrze. Student ma prawo do jednego terminu poprawkowego, w zasadniczej części sesji, w celu uzyskania zaliczenia; jedno niezaliczone kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych; (lub „całościowe” kolokwium z semestru – jeden dodatkowy termin w sesji). Odpisywanie na kolokwium – ściągki, rozmowy, itp. – skutkuje oceną 2,0 z zajęć i niezaliczeniem ćwiczeń audytoryjnych. Dopuszczalne są dwie nieobecności na zajęciach. Nieobecność na kolokwium powinna być usprawiedliwiona na pierwszych zajęciach po kolokwium. Przy braku usprawiedliwienia, nieobecność jest traktowana jak celowy unik i zaliczenie kolokwium odbywa się tak jak przy ocenie niedostatecznej. Przy braku zaliczenia w terminie podstawowym, przy obliczaniu wysokości zaliczenia w terminach poprawkowych uwzględniane są oceny niedostateczne (2,0).

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane na podstawie zaliczeń z poszczególnych ćwiczeń; do zaliczenia ćwiczenia konieczne jest poprawne wykonanie opracowania wyników pomiarów (sprawozdania) i zaliczenie podstaw teoretycznych. Wysokość zaliczenia jest średnią z ocen z poszczególnych ćwiczeń. Wszystkie ćwiczenia laboratoryjne muszą być „odrobione”, sposób odrabiania, usprawiedliwionych, nieobecności określa prowadzący dane ćwiczenie. Nieobecność powinna być usprawiedliwiona na pierwszych zajęciach po jej wystąpieniu. W czasie semestru sposób poprawy niezaliczonych ćwiczeń i liczbę podejść ustala prowadzący ćwiczenie. Terminem podstawowym uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w semestrze. Student ma prawo do jednego terminu poprawkowego, w zasadniczej części sesji, w celu uzyskania zaliczenia; jedno niezaliczone ćwiczenie laboratoryjne do poprawy. Niesamodzielne wykonanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, odpisywanie na kolokwium lub przy zaliczaniu – ściągki, rozmowy, itp. – skutkuje oceną 2,0 z zajęć i niezaliczeniem ćwiczeń laboratoryjnych. Przy braku zaliczenia w terminie podstawowym, przy obliczaniu wysokości zaliczenia w terminach poprawkowych uwzględniane są oceny niedostateczne (2,0).

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie (pozytywna ocena) z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

## **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

## **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa = 0,80 oceny z egzaminu + 0,10 oceny z ćwiczeń laboratoryjnych + 0,10 oceny z ćwiczeń audytoryjnych

Przy wyznaczaniu oceny końcowej brane są pod uwagę oceny niedostateczne (2,0) z wszystkich, niezdaných terminów egzaminów.

## **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności**

### **studenta na zajęciach:**

Ćwiczenia audytoryjne: dopuszczalne są dwie nieobecności na zajęciach. Nieobecność na kolokwium powinna być usprawiedliwiona na pierwszych zajęciach po kolokwium. Przy braku usprawiedliwienia, nieobecność jest traktowana jak celowy unik i zaliczenie kolokwium odbywa się tak jak przy ocenie niedostatecznej.

Ćwiczenia laboratoryjne: wszystkie ćwiczenia muszą być odrobione. Zajęcia należy odrobić, za zgodą prowadzącego ćwiczenie, z inną grupą, przy braku takiej możliwości ćwiczenie należy odrobić w dodatkowym terminie lub na zasadach uzgodnionych z prowadzącym ćwiczenie. Odrabianie zajęć musi zakończyć się przed końcem zajęć w semestrze.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

zaliczony kurs z matematyki i fizyki; znajomość podstaw chemii

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Michałowski S., Wańkiewicz K., Termodynamika procesowa. WNT, Warszawa 1993.
2. Szewczyk W., Wojciechowski J.: Wykłady z Termodynamiki z przykładami zadań. Część I – procesy termodynamiczne. Skrypt AGH, Kraków 2007.
3. Wiśniewski S. Termodynamika techniczna. WNT, Warszawa 2005.
4. Szargut J.: Termodynamika. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2016.
5. Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J.: Termodynamika. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998
6. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
7. Domański R., Jaworski M., Rebow M., Kołtyś J.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym. PWN, Warszawa 2000.
8. Sobociński R., Nagórski Z., Kośmicki T.: Zbiór zadań termodynamiki technicznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
9. Bader P., Błogowska K.: Laboratorium termodynamiki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
10. Nagórski Z., Sobociński R.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej. Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.
11. Warowny W.: Termodynamika układów gazowych. Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Szewczyk W., Wojciechowski J.: Wykłady z Termodynamiki z przykładami zadań. Część I – procesy termodynamiczne. Skrypt AGH, Kraków 2007.
2. Wojciechowski J: Turbiny gazowe . Rozdział w Instalacje i sieci gazowe dla praktyków, praca pod redakcją M. Łaciaka, Wydawnictwo VERLAG DASHOFER Warszawa 2010.
3. Wojciechowski J., Szewczyk W. : Arkusz do obliczeń temperatury spalania w programie MATHCAD. Archiwum Spalania, Kwartalnik, Polski Instytut Spalania. Warszawa 2007 s. 87- 105.
4. Wojciechowski J., Bergander M., Butrymowicz D., Karwacki J.: :Application of two-phase ejector as second stage compressor in refrigeration cycles. ExHFT-7 : 7th World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics, and Thermodynamics : 28 June – 03 July 2009, Krakow, Poland. AGH University of Science and Technology Press.
5. Wojciechowski J.: Energetyka cieplna. Rozdział 10 Aparatura kontrolno-pomiarowa s.367-441. TARBONUS, Kraków-Tarnobrzeg, 2008.

### **Informacje dodatkowe**

1. Egzamin składa się z części zadaniowej i teoretycznej. Część teoretyczna może być przeprowadzona w formie pisemnej lub w formie rozmowy.
2. Zadania i pytanie teoretyczne są punktowane. Na każdą część przypada po 50% możliwych punktów. Ocena pozytywna z egzaminu jest przy sumarycznej ilości punktów równej 51%.
3. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub korzystanie z niedozwolonych materiałów na kolokwium oraz zaliczeniach ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych skutkuje oceną niedostateczną i brakiem zaliczenia przedmiotu.
4. Stwierdzenie niesamodzielności pracy lub korzystanie z niedozwolonych materiałów na egzaminie skutkuje oceną niedostateczną, utratą terminów poprawkowych i brakiem zaliczenia z przedmiotu.

5. Przy wyznaczaniu oceny końcowej brane są pod uwagę oceny niedostateczne (2,0) z wszystkich, niezdaných terminów egzaminów.
6. Terminem podstawowym uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w semestrze.
7. Student ma prawo do jednego terminu poprawkowego, w zasadniczej części sesji, w celu uzyskania zaliczenia.
  - a). jedno niezaliczone ćwiczenie laboratoryjne do poprawy;
  - b). jedno niezaliczone kolokwium z ćwiczeń audytoryjnych; (lub „całościowe” kolokwium z semestru - jeden dodatkowy termin w sesji);
8. W czasie semestru sposób poprawy (niezaliczonych kolokwiów lub ćwiczeń laboratoryjnych) i liczbę podejść ustala prowadzący zajęcia.
9. Uzyskanie zaliczenia w terminie poprawkowym powinno być nie później, jak do końca podstawowej części sesji egzaminacyjnej.
10. Przy braku zaliczenia do końca zajęć w semestrze do wirtualnego dziekanatu jest wpisywana ocena 2,0 w pierwszym terminie, przy braku zaliczenia do końca pierwszego tygodnia sesji - ocena 2,0 w drugim terminie, przy braku zaliczenia do końca podstawowej części sesji - ocena 2,0 w trzecim terminie.
11. Przy otrzymaniu oceny 2,0 w pierwszym terminie zaliczania ćwiczenia lub kolokwium, przy poprawie student może otrzymać tylko 3,0.
12. Przy ocenie pozytywnej, ale niesatysfakcjonującej, student ma prawo do poprawy na wyższą ocenę - tylko jedno podejście przed zakończeniem zajęć w semestrze (szczegóły ustala prowadzący ćwiczenia).
13. Brak zaliczenia z ćwiczeń (audytoryjnych lub laboratoryjnych) w terminie podstawowym (2,0) jest uwzględniany do wartości zaliczenia w terminach poprawkowych.
14. Niesamodzielne wykonanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, odpisywanie na kolokwium lub przy zaliczaniu - ściągaj, rozmowy, itp. - skutkuje oceną 2,0 z zajęć i niezaliczeniem przedmiotu.
15. Nieobecność na kolokwium powinna być usprawiedliwiona na pierwszych zajęciach po kolokwium. Przy braku usprawiedliwienia, nieobecność jest traktowana jak celowy unik i zaliczenie kolokwium odbywa się tak jak przy ocenie niedostatecznej.