



Kierunek i poziom studiów:

Sylabus modułu: *Wstęp do algebry i teorii liczb (03-M01S-13-WATL)*

Nazwa wariantu modułu (opcjonalnie): -

1. Informacje ogólne

koordynator modułu	Andrzej Śladek, sladek@math.us.edu.pl
rok akademicki	2016/2017
semestr	zimowy
forma studiów	stacjonarne
sposób ustalania oceny końcowej modułu	na ocenę końcową składają się: wyniki testów realizowanych na platformie Moodle'a (17%), oceny z dwóch kolokwii (33%), krótkich testów pisemnych ze znajomości wykładów (17%) oraz egzaminu końcowego pisemnego (33%)
informacje dodatkowe	

2. Opis zajęć dydaktycznych i pracy studenta

nazwa	kod
wykład	WATLs_1
prowadzący	Andrzej Śladek, sladek@math.us.edu.pl
grupa(-y)	wszyscy studenci I roku matematyki
treści zajęć	<p>Teoria podzielności w pierścieniu liczb całkowitych (4 godz.): liczby pierwsze, rozkład kanoniczny, dzielenie z resztą, algorytm Euklidesa, NWD oraz NWW, liczby względnie pierwsze, równanie diofantyczne liniowe, Zasadnicze Twierdzenie Arytmetyki, kongruencje, dodawanie i mnożenie modulo, cechy podzielności.</p> <p>Podstawowe struktury algebraiczne (6 godz.): zbiory z działaniami, grupa i jej podgrupa (Z_n, Z_n^*, grupa permutacji), pierścień przemienny i jego podpierścień (przykłady, m.in. Z_n), iloczyn kartezjański grup oraz pierścieni, ciała oraz podciała (przykłady, m.in. Z_p). Izomorfizmy struktur algebraicznych.</p> <p>Kongruencje, cz.2 (3 godz.): funkcja Eulera, twierdzenie Eulera (Małe Tw. Fermata), układy kongruencji, twierdzenie chińskie o resztach.</p> <p>Ciało ułamków pierścienia całkowitego (2 godz.)</p> <p>Ciało liczb zespolonych (3 godz.): konstrukcja ciała liczb zespolonych, Interpretacja geometryczna, postać trygonometryczna, wzór Moivre'a, pierwiastkowanie liczb zespolonych.</p> <p>Pierścień wielomianów jednej zmiennej (4 godz.): konstrukcja i podstawowe własności, dzielenie wielomianów z resztą, podzielność wielomianów, funkcja wielomianowa, pierwiastki wielomianu, informacja o rozkładzie na czynniki nierozkładalne nad ciałami liczb rzeczywistych i zespolonych, ciało funkcji wymiernych.</p> <p>Macierze i wyznaczniki (4 godz.): działania na macierzach, wyznaczniki i ich własności, rząd macierzy.</p> <p>Układy równań liniowych (4 godz.): równoważność układów, przekształcenia elementarne, metoda eliminacji Gaussa, wzory Cramera.</p>
metody prowadzenia	jak w opisie modułu dodatkowo z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych udostępnionych studentom na platformie Moodle'a



zajęć	
liczba godzin dydaktycznych (kontaktowych)	30
liczba godzin pracy własnej studenta	30
opis pracy własnej studenta	samodzielne studiowanie prezentacji z wykładu dostępnych na platformie Moodle'a i notatek sporządzonych na wykładzie oraz literatury wskazanej w prezentacji
organizacja zajęć	2 godziny tygodniowo, ul. Bankowa 14, sala 420
literatura obowiązkowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Białynicki-Birula, <i>Algebra</i>, PWN, Warszawa 2009 2. A.I. Kostrykin, <i>Wstęp do algebry, t. I</i>, PWN, Warszawa 2004 3. W. Marzantowski, P. Zarzycki, <i>Elementarna teoria liczb</i>, PWN, Warszawa 2006
literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 4. Iwaszkiewicz-Rudoszańska, <i>Wstęp do algebry i teorii liczb</i>, Wydawnictwo UAM, Poznań 2009 5. Mostowski, M. Stark, <i>Elementy algebry wyższej</i>, PWN, Warszawa 1968 6. W. Narkiewicz, <i>Teoria liczb</i>, PWN, Warszawa 2003 7. W. Sierpiński, <i>Arytmetyka teoretyczna</i>, PWN, Warszawa 1967
adres strony www zajęć	platforma Moodle'a (dla osób zapisanych na kurs) oraz http://www.math.us.edu.pl/sladek/dydaktyka/index.html
informacje dodatkowe	osobą kontaktową w sprawie dostępu do platformy Moodle'a jest pawel.gladki@us.edu.pl

nazwa		kod
konwersatorium		WATL_fs2
prowadzący	Andrzej Śladek	
grupa(-y)	gr. 1 Andrzej Śladek, gr. 2, 3 Marta Nowakowska, gr. 4 Anna Blaszcok	
treści zajęć	rozwiązywanie zadań z 8 zestawów, z których każdy jest dokładnie dopasowany do każdej z ośmiu części wykładu (patrz treść wykładów)	
metody prowadzenia zajęć	jak w opisie modułu	
liczba godzin dydaktycznych (kontaktowych)	30	
liczba godzin pracy własnej studenta	60	
opis pracy własnej studenta	samodzielne rozwiązywania zadań z zestawów zadań dostarczonych przez wykładowcę oraz rozwiązywanie testów znajdujących się na platformie Moodle'a zgodnie z zamieszczonym tam harmonogramem	
organizacja zajęć	2 godziny tygodniowo, ul. Bankowa 14, sale wg planu zajęć http://www.math.us.edu.pl/plan1415z/rok1s1.pdf	
literatura	jak w przypadku wykładów	



obowiązkowa	
literatura uzupełniająca	jak w przypadku wykładów
adres strony www zajęć	platforma Moodle'a (dla osób zapisanych na kurs) oraz http://www.math.us.edu.pl/sladek/dydaktyka/index.html
informacje dodatkowe	osobą kontaktową w sprawie testów na platformie Moodle'a jest andrzej.sladek@us.edu.pl

3. Opis sposobów weryfikacji efektów kształcenia modułu

nazwa	kod
aktywność na zajęciach	WATL_w_1
kod(-y) zajęć	
osoba(-y) przeprowadzająca(-e) weryfikację	gr. 1 Andrzej Sładek, andrzej.sladek@us.edu.pl gr. 2,3 Marta Nowakowska, Nowakowska@.us.edu.pl gr. 4 Anna Blaszcok anna.blaszcok@us.edu.pl
grupa(-y)	jak wyżej
wymagania merytoryczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość następujących pojęć z zakresu arytmetyki liczb całkowitych: liczba pierwsza i złożona, relacja podzielności, NWD, NWW, liczby względnie pierwsze, rozkład kanoniczny, kongruencje. 2. Znajomość podstawowych faktów z zakresu arytmetyki liczb całkowitych: podstawowe własności liczb pierwszych, własności relacji podzielności, własności NWD i NWW, zasadnicze twierdzenie arytmetyki, własności kongruencji, WKW na istnienie rozwiązania liniowego równania diofantycznego, postać rozwiązań równania diofantycznego liniowego o dwóch niewiadomych, cech podzielności przez 2,4,8,5,10,11,7 oraz wybrane cechy podzielności przez inne liczby. 3. Znajomość następujących pojęć z zakresu podstawowych struktur algebraicznych: działanie w zbiorze, grupa, podgrupa, pierścień, podpierścień, ciało, podciało, izomorfizm grup (pierścieni, ciał). 4. Znajomość następujących przykładów podstawowych struktur algebraicznych: podstawowe grupy liczbowe, grupy permutacji, podstawowe pierścienie liczbowe (Z, Q, R), pierścienie Z_n, ciała liczbowe (Q, R), ciała Z_p. 5. Znajomość następujących konstrukcji algebraicznych: produkt grup (pierścieni), grupa (pierścień) funkcji. 6. Znajomość własności działań w grupie, pierścieniu i ciele. 7. Znajomość definicji i własności funkcji Eulera (w tym twierdzenia Eulera) oraz twierdzenia chińskiego o resztach. 8. Znajomość konstrukcji ciała ułamków pierścienia całkowitego. 9. Znajomość działań w ciele liczb zespolonych oraz ich własności. 10. Znajomość następujących pojęć dotyczących liczb zespolonych: interpretacja geometryczna, liczba sprzężona, moduł i argument, postać trygonometryczna, pierwiastek liczby zespolonej. 11. Znajomość działań w pierścieniu wielomianów wraz z operacją dzielenia wielomianów



	<p>z resztą.</p> <p>12. Znajomość metody interpolacji Lagrange'a.</p> <p>13. Znajomość działań w zbiorze macierzy oraz definicji macierzy odwrotnej.</p> <p>14. Znajomość definicji i własności wyznacznika macierzy.</p> <p>15. Znajomość pojęcia układu równań liniowych oraz metody eliminacji Gaussa.</p> <p>16. Znajomość wzorów Cramera dla rozwiązań układów równań liniowych z jednoznacznym rozwiązaniem.</p>
kryteria oceny	aktywność na zajęciach będzie głównie dotyczyć przygotowania do zajęć na podstawie 5 krótkich pisemnych zapytań o znajomość teorii z wykładów potrzebnej do realizacji poszczególnych konwersatoriów oraz testów do rozwiązania na platformie Moodle'a
przebieg procesu weryfikacji	w każdym z pisemnych testów z teorii można uzyskać 4 punkty; w sumie będzie to stanowiło 25% maksymalnej liczby punktów do zdobycia w trakcie konwersatoriów; termin testów wg uznania prowadzącego; za testy na platformie Moodle'a (realizowanych wg zamieszczonego tam harmonogramu) można uzyskać kolejne 20 punktów tzn. 25% maksymalnej liczby
informacje dodatkowe	

nazwa	kod
sprawdziany pisemne	WATL_w_2
kod(-y) zajęć	
osoba(-y) przeprowadzająca(-e) weryfikację	gr. 1 Andrzej Śladek, andrzej.sladek@us.edu.pl gr. 2,3 Marta Nowakowska, Nowakowska@.us.edu.pl gr. 4 Anna Błaszczok anna.blaszczok@us.edu.pl
grupa(-y)	jak wyżej
wymagania merytoryczne	<ol style="list-style-type: none"> Umiejętność: dzielenia z resztą, obliczania NWD z wykorzystaniem rozkładu kanonicznego oraz zastosowaniem algorytmu Euklidesa, obliczanie NWW, wykonywanie dodawania i mnożenia modulo, rozwiązywania równań diofantycznych liniowych z dwiema niewiadomymi, zastosowania liniowych równań diofantycznych w konkretnych zagadnieniach praktycznych, wykorzystania własności kongruencji do wyprowadzenia cech podzielności przez niektóre liczby, zastosowania cech podzielności do wyznaczania liczb spełniających określone warunki, uzasadnianie prostych własności NWD i NWW. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 1. Umiejętność: badania własności działań (łączność, przemienność, istnienie elementu neutralnego, itp.), sprawdzania, czy zbiór z podanym działaniem jest grupą, sprawdzania, czy zadany podzbiór grupy jest podgrupą, sprawdzania, czy zbiór z działaniami jest pierścieniem (ciałem), czy podany podzbiór pierścienia (ciała) jest podpierścieniem (podciałem), swobodnego operowania w pierścieniach Z_n (wykonywanie działań, sporządzanie tabelki działań, obliczanie wartości funkcji), rozwiązywania równań liniowych i kwadratowych w ciałach Z_p, rozwiązywania układów dwóch równań liniowych w ciałach Z_p. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 2. Umiejętność: posługiwania się funkcją Eulera, zastosowania twierdzenia Eulera, rozwiązywania układów kongruencji. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 3.



	<p>4. Umiejętność: wykonywania rachunków w liczbach zespolonych, rozwiązywania równań kwadratowych i dwukwadratowych w liczbach zespolonych, interpretacji geometrycznej na płaszczyźnie zespolonej zbiorów określonych za pomocą równań i nierówności, sprowadzania liczb zespolonych do postaci trygonometrycznej oraz stosowania wzoru Moivre'a, pierwiastkowanie liczb zespolonych. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 5.</p> <p>5. Umiejętność: wykonywania działań na wielomianach, dzielenia wielomianów z resztą, znajdowania wielomianu interpolacyjnego Lagrange'a. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 6.</p> <p>6. Umiejętność: wykonywania działań na macierzach, obliczania oraz stosowania własności wyznaczników macierzy, rozwiązywania prostych układów macierzowych, znajdowania macierzy odwrotnej. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 7.</p> <p>7. Umiejętność: rozwiązywania układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa (nad różnymi ciałami, w tym również z parametrami), stosowania wzorów Cramera do rozwiązywania równań liniowych posiadających jednoznaczne rozwiązanie. Przykładowe zadania sprawdzające powyższe umiejętności zawarte są w Zestawie 8.</p>
kryteria oceny	2 kolokwia pisemne ze znajomości zadań z dostarczonych zestawów zadań; pierwsze z nich sprawdza efekty kształcenia WATL_1, WATL_2 oraz WATL_5, a drugie efekty WATL_3, WATL_4, WATL_6, WATL_7 oraz WATL_8
przebieg procesu weryfikacji	dwa kolokwia pisemne (w 7. oraz 13. tygodniu zajęć); każde pozwala na zdobycie 20 punktów, co stanowi 50% punktów do zdobycia w trakcie konwersatoriów
informacje dodatkowe	

nazwa	kod
egzamin pisemny	WATL_w_3
kod(-y) zajęć	
osoba(-y) przeprowadzająca(-e) weryfikację	Andrzej Sładek, andrzej.sladek@us.edu.pl
grupa(-y)	wszyscy studenci I roku matematyki
wymagania merytoryczne	W pierwszej części egzaminu wymagane będą umiejętności uwzględnione w wymaganiach merytorycznych dla sprawdzianów pisemnych przeprowadzanych w trakcie konwersatoriów, a w drugiej sprawdzane będą znajomości faktów wymienionych w wymaganiach merytorycznych weryfikacji efektów kształcenia w zakresie aktywności na zajęciach.
kryteria oceny	Do egzaminu student przystępuje z liczbą punktów uzyskaną w trakcie konwersatoriów. W trakcie egzaminu można zdobyć 40 punktów. Zatem do zdobycia będzie w sumie 120 punktów. Przedmiot będzie zaliczony w przypadku zdobycia co najmniej 54 punktów.
przebieg procesu weryfikacji	Egzamin składać się będzie z dwóch części (obie w formie pisemnej): pierwsza z zadań (za 30 punktów) i druga z teorii (za 10 punktów).
informacje dodatkowe	