

UNIwersYTET PEDAGOGICZNY
IM. KOMISJI EDUKACJI NARODOWEJ
W KRAKOWIE
INSTYTUT MATEMATYKI

Program nauczania

dla 3-letnich studiów stacjonarnych pierwszego
stopnia

kierunek: matematyka

specjalność: matematyka stosowana

KRAKÓW 2008

Spis treści

PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO	4
1. Język angielski B2-1	4
2. Język angielski B2-2	5
3. Język angielski B2-3	6
4. Język angielski B2-4	6
5. Język francuski B2-1	7
6. Język francuski B2-2	8
7. Język francuski B2-3	9
8. Język francuski B2-4	9
9. Język niemiecki B2-1	10
10. Język niemiecki B2-2	11
11. Język niemiecki B2-3	11
12. Język niemiecki B2-4	12
13. Język rosyjski B2-1	13
14. Język rosyjski B2-2	13
15. Język rosyjski B2-3	14
16. Język rosyjski B2-4	15
17. Komunikacja interpersonalna	15
18. Filozofia z elementami filozofii matematyki	16
19. Historia matematyki	16
20. Zarządzanie firmą	17
21. Technologia informacyjna	18
22. Wychowanie fizyczne 1	20
23. Dawne i współczesne formy aktywności fizycznej człowieka	20
24. Rehabilitacja ruchowa 1 - sala gimnastyczna	21
25. Rehabilitacja ruchowa 1 - pływalnia	21
26. Wychowanie fizyczne 2	22
27. Rehabilitacja ruchowa 2 - sala gimnastyczna	23
28. Rehabilitacja ruchowa 2 - pływalnia	23
29. Wychowanie fizyczne - zdrowie publiczne	23
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE Z MATEMATYKI	25
1. Wstęp do logiki i teorii mnogości	25
2. Analiza matematyczna 1	26
3. Analiza matematyczna 2	27
4. Analiza matematyczna 3	27
5. Analiza matematyczna 4	28
6. Algebra liniowa 1	29
7. Algebra liniowa 2	30
8. Algebra	30
9. Geometria 1	31
10. Geometria 2	31
11. Wstęp do topologii	32
12. Równania różniczkowe zwyczajne	33
13. Rachunek prawdopodobieństwa z elementami statystyki matematycznej 1	33
14. Rachunek prawdopodobieństwa z elementami statystyki matematycznej 2	34

PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE Z MATEMATYKI STOSOWANEJ	36
1. Matematyczne modelowanie i symulacje komputerowe 1	36
2. Matematyczne modelowanie i symulacje komputerowe 2	38
3. Zastosowanie matematyki w zagadnieniach fizyki i techniki	38
4. Matematyczne metody w mechanice ośrodków ciągłych 1	39
5. Matematyczne metody w mechanice ośrodków ciągłych 2	40
6. Metody asymptotyczne	41
7. Elementy matematyki finansowej	41
8. Elementy ekonometrii	41
9. Metoda elementów skończonych	42
10. Podstawy numerycznych metod obliczeniowych i ich zastosowanie	42
11. Seminarium dyplomowe 1	43
12. Seminarium dyplomowe 2	43
13. Przedmioty dodatkowe	44
 PRZEDMIOTY Z INFORMATYKI	45
1. Wstęp do programowania obiektowego	45
2. Bazy danych	46
3. Informatyka stosowana	46
4. Podstawy programowania w języku Matlab	46
 PRZEDMIOTY FIZYCZNE	48
1. Fizyka 1	48
2. Fizyka 2	49
 PRAKTYKI	50
1. Praktyka zawodowa - przemysłowa	50
 PRACA DYPLOMOWA I EGZAMIN DYPLOMOWY	52
1. Zalecenia prowadzenia i oceny prac magisterskich oraz licencjackich	52
2. Wymagania do egzaminu licencjackiego	55

PRZEDMIOTY KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

1. Język angielski B2-1

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- podstawowe informacje o sobie (studia, zainteresowania),
- rodzina, przyjaciele, znajomi,
- czasowniki złożone (phrasal verbs): np. bring up, look into,
- muzyka,
- środki masowego przekazu,
- humor,
- przymiotniki i przysłówki (addicted to, mad about, obviously, fairly),
- zdrowie i medycyna,
- nauka i technologia (komputery),
- ważne momenty w życiu człowieka, np.: narodziny, edukacja (szkoła, studia), ślub, założenie rodziny.

2. Materiał gramatyczny

- czasowniki złożone (phrasal verbs): powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości oraz wprowadzenie nowych czasowników złożonych,
- tworzenie pytań: powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości,
- przysłówki: tworzenie, znaczenie i miejsce w zdaniu,
- tryb warunkowy: zero, first and second conditionals,
- czasy przyszłe i konstrukcje do wyrażania przyszłości, np.: "will", "be going to": powtórzenie,
- czasy przyszłe: Future Perfect, Future Continuous,
- konstrukcje: "used to", "be-get used to".

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. podręcznik i ćwiczenia: np. English File Upper-Intermediate autor: Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig wydawnictwo: Oxford University Press
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela
3. kasety/płyty CD do podręcznika
4. kasety/płyty CD do ćwiczeń
5. materiały na stronie internetowej Wydawnictwa Oxford University Press: www.oup.com/elt

6. materiały na stronach internetowych innych wydawnictw, np. Longman, Macmillan
7. anglojęzyczne strony internetowe, np. www.bbc.co.uk -English Grammar in Use autor R. Murphy wydawnictwo: Cambridge University Press
8. *Longman Dictionary of Contemporary English*
9. wybrane artykuły z czasopism

2. Język angielski B2-2

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- czasowniki, których znaczenie jest często mylone: steal-rob, meet-know, tell-say, do-make,
- silne przymiotniki: np. exhausted, petrified,
- historia i polityka,
- moda,
- kobiety i mężczyźni; seksizm,
- mieszkania-domy i ich wystrój,
- podróże, film, sztuka,
- problemy współczesnego świata: zagrożenia cywilizacyjne, przestępczość, narkomania, terroryzm.

2. Materiał gramatyczny

- czasy przeszłe: Past Simple, Past Continuous, Past Perfect, Past Perfect Continuous: powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości,
- tryb warunkowy: third conditional,
- konstrukcja: should have-shouldn't have + past participle,
- dedukcja z użyciem czasowników modalnych: must/might/can't + infinitive: powtórzenie wiadomości,
- dedukcja z użyciem czasowników modalnych: must have, might have, can't have,
- przymiotniki: adjective order, the...the + comparative,
- konstrukcja: wish + past simple, wish + past perfect, wish + would + infinitive,
- policzalność i niepoliczalność rzeczownika,
- konstrukcja: have something done.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. podręcznik i ćwiczenia: np. English File Upper-Intermediate autor: Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig wydawnictwo: Oxford University Press
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela
3. kasety/płyty CD do podręcznika
4. kasety/płyty CD do ćwiczeń
5. materiały na stronie internetowej Wydawnictwa Oxford University Press: www.oup.com/elt
6. materiały na stronach internetowych innych wydawnictw, np. Longman, Macmillan
7. anglojęzyczne strony internetowe, np. www.bbc.co.uk -English Grammar in Use autor R. Murphy wydawnictwo: Cambridge University Press
8. *Longman Dictionary of Contemporary English*
9. wybrane artykuły z czasopism

3. Język angielski B2-3

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- zwierzęta,
- klimat,
- ochrona przyrody, ochrona środowiska naturalnego,
- słowa, które mają więcej niż jedno znaczenie, np.: lie, mind, match,
- przestępczość i kary za poszczególne przewinienia,
- czasowniki używane w mowie zależnej, np.: recommend, persuade,
- rzeczowniki złożone, np.: family business, window shopping,
- bioetyka (klonowanie, eutanazja).

2. Materiał gramatyczny

- Present Perfect: powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości,
- Present Perfect Simple i Present Perfect Continuous,
- both, either, neither, some/any/no(body): powtórzenie,
- every(body), all, every, each, no, none, any(body),
- relative clauses,
- gerundium (gerunds and infinitives),
- mowa zależna (reported speech): powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości,
- clauses of contrast, np.: although, even though, despite; clauses of purpose and reason, np.: to, so as to, so that, because (of), for.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. podręcznik i ćwiczenia: np. English File Upper-Intermediate autor: Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig wydawnictwo: Oxford University Press
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela
3. kasety/płyty CD do podręcznika
4. kasety/płyty CD do ćwiczeń
5. materiały na stronie internetowej Wydawnictwa Oxford University Press: www.oup.com/elt
6. materiały na stronach internetowych innych wydawnictw, np. Longman, Macmillan
7. anglojęzyczne strony internetowe, np. www.bbc.co.uk -English Grammar in Use autor R. Murphy wydawnictwo: Cambridge University Press
8. *Longman Dictionary of Contemporary English*
9. wybrane artykuły z czasopism

4. Język angielski B2-4

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- przymiotniki związane ze zmysłami, np.: bitter, damp,
- interesy i business,
- rzeczowniki abstrakcyjne: freedom, leadership,

- zdrowie i medycyna,
- choroby cywilizacyjne -sport,
- zdrowy styl życia -moda.

2. Materiał gramatyczny

- dobra znajomość gramatyki,
- look + an adjective; look + like + noun; look + like/as if + a clause, np.: It looks wonderful, she looks like a model; she looks like/as if she's been crying,
- verbs of sensation + adjective/like/as if, np.: The soup tastes salty, this coffee smells like tea, it tastes as if it's got sugar in it.,
- strona bierna (passive voice),
- konstrukcja: so + adjective/adverb, np.: It's so hot today!; such + a/an + adjective + noun, np.: It's such a nice day!; such + adjective + plural/uncountable noun, np.: They're such good friends!/We've had such bad luck!

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. podręcznik i ćwiczenia: np. English File Upper-Intermediate autor: Clive Oxenden, Christina Latham-Koenig wydawnictwo: Oxford University Press
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela
3. kasety/płyty CD do podręcznika
4. kasety/płyty CD do ćwiczeń
5. materiały na stronie internetowej Wydawnictwa Oxford University Press: www.oup.com/elt
6. materiały na stronach internetowych innych wydawnictw, np. Longman, Macmillan
7. anglojęzyczne strony internetowe, np. www.bbc.co.uk -English Grammar in Use autor R. Murphy wydawnictwo: Cambridge University Press
8. *Longman Dictionary of Contemporary English*
9. wybrane artykuły z czasopism

5. Język francuski B2-1

TREŚCI NAUCZANIA

1. Leksyka-tematyka
 - praca, studia,
 - system szkolnictwa (różnice, podobieństwa), wakacje,
 - święta francuskie (la Toussaint, le Noël),
 - rodzina, święta rodzinne,
 - dom, mieszkanie,
 - moda.
2. Gramatyka
 - rodzajnik: nieokreślony, określony, częstkowy, ściągnięty, wyjątki, rzeczownik bez rodzajnika, rzeczownik po przeczeniu,
 - rzeczownik: tworzenie liczby mnogiej, formy nieregularne, tworzenie odpowiednika dopełniacza, rzeczownik użyty jako przymiotnik np. table de nuit,
 - czasownik: czasowniki nieregularne - vivre, écrire, ouvrir, entendre, servir,

- czasy:
 - przeszłe: p.composé, p.récent, imparfait, plus-que-parfait,
 - tryb warunkowy, (conditionnel présent, passé),
 - zdanie warunkowe I/II typ,
 - zaimki osobowe w funkcji dop. bliższego i dalszego,
 - strona bierna.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. "Communiquer en français" - Francine Cicurel - Hatier International
2. A.T. Schubring, *France 2000*.
3. prasa fr. *Presse-Papier, Ensemble, Passe-Partout, Chez nous, Jeunes, Le Monde, Le Figaro*
4. K. Stawińska, *Idiomy francuskie w ćwiczeniach*.
5. zestawy ćwiczeń gramatycznych i leksykalnych
6. kasety/płyty CD (teksty i ćwiczenia)
7. Robert, Larousse
8. liczne podręczniki np. *Studio, Compréhension orale Libre Echange etc*
9. francuskojęzyczne strony internetowe
Literatura uzupełniająca (lecture individuelle)

6. Język francuski B2-2

TREŚCI NAUCZANIA

1. Leksyka-tematyka
 - święta francuskie (les Pâques, le 14 juillet),
 - zagrożenia cywilizacyjne (przestępczość, narkomania, terroryzm),
 - mass-media.
2. Gramatyka
 - rzeczownik: tworzenie rodzaju żeńskiego - formy nieregularne,
 - przymiotnik: tworzenie liczby mnogiej, tworzenie rodzaju żeńskiego - formy nieregularne,
 - gérondif,
 - czasowniki nieregularne: s'en aller, conquérir, craindre, joindre, offrir, résoudre,
 - czasy: przeszłe - passé simple, przyszłe - f.proche, f.simple, f.antérieur,
 - zdanie warunkowe III typ,
 - expressions de quantité: assez de, peu de, un paquet de etc.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. "Communiquer en français" - Francine Cicurel - Hatier International
2. A.T. Schubring, *France 2000*.
3. prasa fr. *Presse-Papier, Ensemble, Passe-Partout, Chez nous, Jeunes, Le Monde, Le Figaro*
4. K. Stawińska, *Idiomy francuskie w ćwiczeniach*.
5. zestawy ćwiczeń gramatycznych i leksykalnych
6. kasety/płyty CD (teksty i ćwiczenia)
7. Robert, Larousse
8. liczne podręczniki np. *Studio, Compréhension orale Libre Echange etc*
9. francuskojęzyczne strony internetowe
Literatura uzupełniająca (lecture individuelle)

7. Język francuski B2-3

TREŚCI NAUCZANIA

1. Leksyka-tematyka

- nauka/technologia (komputery),
- bioetyka (klonowanie, eutanazja etc),
- historia, polityka, religie.

2. Gramatyka

- czasowniki nieregularne: coudre, mourir, valoir, instruire, peindre, s'asseoir,
- zgodność czasów: présent - passé composé, p.composé - plus-que-parfait,
- zdanie bezokolicznikowe,
- zaimki przysłówkowe en,y,
- konstrukcje : faire + bezokolicznik, laisser + bezokolicznik, rendre + przymiotnik, il est + przymiotnik, c'est...qui, c'est...que, il faut + bezokolicznik,
- subjonctif présent, passé.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. "Communiquer en français" - Francine Cicurel - Hatier International
2. A.T. Schubring, *France 2000*.
3. prasa fr. *Presse-Papier, Ensemble, Passe-Partout, Chez nous, Jeunes, Le Monde, Le Figaro*
4. K. Stawińska, *Idiomy francuskie w ćwiczeniach*.
5. zestawy ćwiczeń gramatycznych i leksykalnych
6. kasety/płyty CD (teksty i ćwiczenia)
7. Robert, Larousse
8. liczne podręczniki np. *Studio, Compréhension orale Libre Echange etc*
9. francuskojęzyczne strony internetowe
Literatura uzupełniająca (lecture individuelle)

8. Język francuski B2-4

TREŚCI NAUCZANIA

1. Leksyka-tematyka

- słownictwo dotyczące zdrowia i medycyny,
- choroby cywilizacyjne,
- środowisko i ekologia.

2. Gramatyka

- czasowniki: naître, pleuvoir, rire, vivre,
- czasowniki ułomne: il s'agit de,
- zgodność czasów: f.simple - f. antérieur passé - conditionnel présent,
- mowa zależna, niezależna (następstwo czasów w tym zakresie).

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. "Communiquer en français" - Francine Cicurel - Hatier International
2. A.T. Schubring, *France 2000*.
3. prasa fr. *Presse-Papier, Ensemble, Passe-Partout, Chez nous, Jeunes, Le Monde, Le Figaro*
4. K. Stawińska, *Idiomy francuskie w ćwiczeniach*.
5. zestawy ćwiczeń gramatycznych i leksykalnych
6. kasety/płyty CD (teksty i ćwiczenia)
7. Robert, Larousse
8. liczne podręczniki np. *Studio, Compréhension orale Libre Echange etc*
9. francuskojęzyczne strony internetowe
Literatura uzupełniająca (lecture individuelle)

9. Język niemiecki B2-1

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo
 - praca, czas wolny,
 - rodzina, stosunki międzyludzkie,
 - młodzież, problemy życiowe , plany na przyszłość.
2. Materiał gramatyczny
 - Konjunktiv II - Gegenwart, Konjunktiv II - Vergangenheit,
 - Finalsätze,
 - Modalverben - powtórzenie i usystematyzowanie wiadomości,
 - Reflexivpronomen und reflexive Verben,
 - Genitiv bei Eigennahmen.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. M. Perlmann-Balme, G. Baier, B. Thoma, *em Brückenkurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe - podręcznik i ćwiczenia* Max Hueber Verlag
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela - kasety/ płyty CD do podręcznika
3. materiały na stronie internetowej wydawnictw Max Hueber Verlag i Klett Verlag
4. Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik. Neubearbeitung: Dreher, Schmitt, (Verlag für Deutsch)
5. Mit Erfolg zum Zertifikat Deutsch Plus, Hans Jürgen Hantschel, Verena Klotz, Paul Krieger (Klett - Verlag)
6. Repetytorium gramatyczne, (LektorKlett Verlag)
7. Repetytorium leksykalne (LektorKlett Verlag)
8. wybrane artykuły z czasopism
9. niemieckojęzyczne strony internetowe

10. Język niemiecki B2-2

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- szkoła, nauczyciel, nauka,
- święta, świętowanie,
- zwyczaje w Polsce i w krajach niemieckiego obszaru językowego,
- jedzenie, zdrowie.

2. Materiał gramatyczny

- Temporalsatz (wenn, als, bevor, nachdem, während, seitdem, bis, sobald),
- temporale Präpositionen + Dativ, Akkusativ, Genitiv,
- czasy przeszłe: Präteritum, Perfekt, Plusquamperfekt - powtórzenie i usystematyzowanie materiału,
- Passiv Präsens, Perfekt, Präteritum, Passiv mit Modalverb.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. M. Perlmann-Balme, G. Baier, B. Thoma, *em Brückenkurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe - podręcznik i ćwiczenia* Max Hueber Verlag
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela - kasety/ płyty CD do podręcznika
3. materiały na stronie internetowej wydawnictw Max Hueber Verlag i Klett Verlag
4. Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik. Neubearbeitung: Dreher, Schmitt, (Verlag für Deutsch)
5. Mit Erfolg zum Zertifikat Deutsch Plus, Hans Jürgen Hantschel, Verena Klotz, Paul Krieger (Klett - Verlag)
6. Repetytorium gramatyczne, (LektorKlett Verlag)
7. Repetytorium leksykalne (LektorKlett Verlag)
8. wybrane artykuły z czasopism
9. niemieckojęzyczne strony internetowe

11. Język niemiecki B2-3

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- film, sztuka, wielcy muzycy i kompozytorzy,
- podróże, urlop,
- kraje niemieckiego obszaru językowego.

2. Materiał gramatyczny

- Relativsätze, Verben mit Präpositionen,
- Infinitiv mit zu, ohne zu,
- Fragesätze, Negation,
- Przygotowanie do zdawania egzaminu.

1. M. Perlmann-Balme, G. Baier, B. Thoma, *em Brückenkurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe - podręcznik i ćwiczenia* Max Hueber Verlag
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela - kasety/ płyty CD do podręcznika
3. materiały na stronie internetowej wydawnictw Max Hueber Verlag i Klett Verlag
4. Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik. Neubearbeitung: Dreher, Schmitt, (Verlag für Deutsch)
5. Mit Erfolg zum Zertifikat Deutsch Plus, Hans Jürgen Hantschel, Verena Klotz, Paul Krieger (Klett - Verlag)
6. Repetitorium gramatyczne, (LektorKlett Verlag)
7. Repetitorium leksykalne (LektorKlett Verlag)
8. wybrane artykuły z czasopism
9. niemieckojęzyczne strony internetowe

12. Język niemiecki B2-4

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo
 - sport, zdrowy styl życia,
 - klimat, krajobrazy, ochrona środowiska,
 - moda.
2. Materiał gramatyczny
 - Partizip I, Partizip II,
 - Komparativ, Superlativ, Komparativsätze,
 - Adjektivendungen,
 - Ordnungszahlen,
 - przygotowanie do zdawania egzaminu na poziomie B 2.

MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

1. M. Perlmann-Balme, G. Baier, B. Thoma, *em Brückenkurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe - podręcznik i ćwiczenia* Max Hueber Verlag
2. dodatkowe materiały z książki nauczyciela - kasety/ płyty CD do podręcznika
3. materiały na stronie internetowej wydawnictw Max Hueber Verlag i Klett Verlag
4. Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik. Neubearbeitung: Dreher, Schmitt, (Verlag für Deutsch)
5. Mit Erfolg zum Zertifikat Deutsch Plus, Hans Jürgen Hantschel, Verena Klotz, Paul Krieger (Klett - Verlag)
6. Repetitorium gramatyczne, (LektorKlett Verlag)
7. Repetitorium leksykalne (LektorKlett Verlag)
8. wybrane artykuły z czasopism
9. niemieckojęzyczne strony internetowe

13. Język rosyjski B2-1

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- podstawowe informacje o sobie (studia, zainteresowania, osiągnięcia, plany na przyszłość),
- ważne momenty w życiu człowieka: narodziny, szkoła, egzaminy, ślub itp.,
- sport i zdrowie, medycyna,
- słownictwo związane z komputerami.

2. Materiał gramatyczny: powtórzenie i usystematyzowanie gramatyki: części mowy - czasownik, rzeczownik, zaimek.

LITERATURA

1. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 1*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2002.
2. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 2*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2003.
3. S. Szczygielska, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 3*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa, 2004.
4. G. Bruzda, H. Ples, *Понемногу обо всё*, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków, cz. 1, 2, 3; 2001.
5. A.L. Maksimowa, *10 уроков русского речевого этикета*, Wydawnictwo Zlatoust, Moskwa, 2002.
6. N. Andriuszyna, *Тренировочные тесты по русскому языку - ТРКИ-2*, Wydawnictwo Prospekt, Moskwa, 2004. + kasetta
7. *Типовые тесты по русскому языку ТРКИ-2*, Wydawnictwo Ministerstwa Oświaty Rosji, Moskwa, 2003 + kasetta.
8. S. Chawronina, A. Szyroczewska, *Язык русский. Упражнения*, Wydawnictwo Русский язык, Moskwa, 1995.
9. Rosyjskojęzyczne portale internetowe np. www.aif.ru; www.strana.ru

14. Język rosyjski B2-2

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo

- rodzina - problemy wychowawcze, konflikty, przemoc w rodzinie,
- kultura masowa i medialna,
- problemy współczesnej rzeczywistości - zagrożenia cywilizacyjne, terroryzm, wojny, kataklizmy, wypadki,
- elementy historii Rosji,
- nazwy geograficzne.

2. Materiał gramatyczny

- powtórzenie i usystematyzowanie gramatyki: części mowy - przymiotnik, przysłówki, przyimek,
- imiesłowy przysłówkowe,

- imiesłowy przymiotnikowe,
- zwroty przysłówkowe.

LITERATURA

1. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 1* Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2002.
2. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 2*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2003.
3. S. Szczygielska, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 3*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa, 2004.
4. G. Bruzda, H. Ples, *Понемногу обо всё*, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków, cz. 1, 2, 3; 2001.
5. A.L. Maksimowa, *10 уроков руссково речевого этикета*, Wydawnictwo Zlatoust, Moskwa, 2002.
6. N. Andriuszyna, *Тренировочные тесты по русскому языку - ТРКИ-2* Wydawnictwo Prospekt, Moskwa, 2004. + kaset
7. *Типовые тесты по русскому языку ТРКИ-2*, Wydawnictwo Ministerstwa Oświaty Rosji, Moskwa, 2003 + kaset
8. S. Chawronina, A. Szyroczeńska, *Язык росыјски. Цвичесния*, Wydawnictwo *Русский язык, Москва*, 1995.
9. Rosyjskojęzyczne portale internetowe np. www.aif.ru; www.strana.ru
10. Wybrane artykuły z gazet i czasopism.

15. Język rosyjski B2-3

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo
 - ochrona przyrody i ochrona środowiska naturalnego,
 - ekologia i bioetyka (klonowanie , eutanazja),
 - choroby cywilizacyjne: alkoholizm, palenie tytoniu, narkomania, AIDS,
 - wybitne postaci rosyjskiego świata nauki, kultury i sztuki, nobliści.
2. Materiał gramatyczny
 - strona bierna,
 - konstrukcje nieosobowe,
 - liczebniki.

LITERATURA

1. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 1* Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2002.
2. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 2*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2003.
3. S. Szczygielska, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 3*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa, 2004.
4. G. Bruzda, H. Ples, *Понемногу обо всё*, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków, cz. 1, 2, 3; 2001.
5. A.L. Maksimowa, *10 уроков руссково речевого этикета*, Wydawnictwo Zlatoust, Moskwa, 2002.
6. N. Andriuszyna, *Тренировочные тесты по русскому языку - ТРКИ-2* Wydawnictwo Prospekt, Moskwa, 2004. + kaset
7. *Типовые тесты по русскому языку ТРКИ-2*, Wydawnictwo Ministerstwa Oświaty Rosji, Moskwa, 2003 + kaset.

8. S. Chawronina, A. Szyroczewska, *Język rosyjski. Ćwiczenia*, Wydawnictwo *Русский язык*, Moskwa, 1995.
9. Rosyjskojęzyczne portale internetowe np. www.aif.ru; www.strana.ru
10. Wybrane artykuły z gazet i czasopism.

16. Język rosyjski B2-4

TREŚCI NAUCZANIA

1. Tematyka-słownictwo
 - leksyka młodzieżowa, język ulicy, slang,
 - reklama i moda,
 - stereotypy,
 - integracja europejska.
2. Materiał gramatyczny
 - mowa zależna,
 - łączniki zdaniowe,
 - słowotwórstwo.

LITERATURA

1. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 1* Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2002.
2. S. Ślusarski, I. Tiereszczenko, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 2*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa 2003.
3. S. Szczygielska, *Repetitorium tematyczno-leksykalne, cz. 3*, Wydawnictwo Wagros, Warszawa, 2004.
4. G. Bruzda, H. Ples, *Понемногу обо всём*, Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków, cz. 1, 2, 3; 2001.
5. A.L. Maksimowa, *10 уроков руссково речевого этикета*, Wydawnictwo Zlatoust, Moskwa, 2002.
6. N. Andriuszyna, *Тренировочные тесты по русскому языку - ТРКИ-2* Wydawnictwo Prospekt, Moskwa, 2004. + kasetta
7. *Типовые тесты по русскому языку ТРКИ-2*, Wydawnictwo Ministerstwa Oświaty Rosji, Moskwa, 2003 + kasetta.
8. S. Chawronina, A. Szyroczewska, *Język rosyjski. Ćwiczenia*, Wydawnictwo *Русский язык*, Moskwa, 1995.
9. Rosyjskojęzyczne portale internetowe np. www.aif.ru; www.strana.ru
10. Wybrane artykuły z gazet i czasopism.

17. Komunikacja interpersonalna

TREŚCI NAUCZANIA

Rodzaje komunikacji interpersonalnej. Etapy procesu komunikacji i zakłócające go czynniki. Komunikacja językowa. Cechy efektywnego nadawcy. Aktywne słuchanie. Komunikacja niewerbalna. Bariery komunikacyjne w klasie. Style komunikowania się uczniów i nauczyciela. Porozumiewanie się w sytuacjach konfliktowych. Język nauczyciela jako narzędzie - ocenianie, różnicowanie kontaktów. Porozumiewanie się w celach dydaktycznych - sztuka wykładania, sztuka zadawania pytań, sposoby zwiększania aktywności komunikacyjnej uczniów. Porozumiewanie

się emocjonalne w klasie. Fizyczne aspekty komunikacji werbalnej i emisja głosu - budowa, działanie i ochrona narządów mowy. Umiejętności formułowania wypowiedzi adekwatnie do celu i możliwości jej adresata; stosowania języka akceptacji w relacjach interpersonalnych; asertywnego komunikowania się; negocjowania; udzielania informacji zwrotnych; zadawania pytań; rozpoznawania reguł i zasad funkcjonowania ukrytej komunikacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. H. Retter, *Komunikacja codzienna w pedagogice*, Gdańsk 2005.
2. A. Szternberg, *Podstawy komunikacji społecznej i edukacji*, Wrocław 2001.
3. T. Goban-Klas, *Media i komunikowanie masowe*, Warszawa-Kraków 1999.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Izdebska, *Rodzina - dziecko - telewizja. Szanse wychowawcze i zagrożenia telewizji*, Białystok 2001.
2. M. Łobocki, *W poszukiwaniu skutecznych form wychowania*, Warszawa 1990.
3. E. Parrot, *Efektywne nauczanie - praktyczny przewodnik doskonalenia nauczania*, Warszawa 1995.
4. T. Pilch, T. Bauman, *Zasady badań pedagogicznych*, Warszawa 2001.
5. W. Pomykała (red.), *Encyklopedia pedagogiczna*, Warszawa 1997.
6. I. Pospiszyl, *Przemoc w rodzinie*, Warszawa 1994.

18. Filozofia z elementami filozofii matematyki

TREŚCI NAUCZANIA

Główne szkoły filozofii greckiej. Arystoteles, Platon. Arystoteles i Platona poglądy na matematykę. Wątki platońskie i arystotelesowskie w Elementach Euklidesa. Paradoxy Zenona z Elei. Główne nurty filozofii średniowiecznej. Spór o uniwersalia. Filozofia Kartezjusza. Miejsce i rola Rozprawy o metodzie w rozwoju matematyki. Między empiryzmem a aprioryzmem: Hume i Kant. Kanta filozofia matematyki. Wpływ Kanta na filozofię matematyki XX wieku (Hilbert, Brouwer). Główne szkoły współczesnej filozofii: fenomenologia, egzystencjalizm, pragmatyzm, strukturalizm, filozofia analityczna. Wybrane zagadnienia współczesnej filozofii: filozofia języka, filozofia umysłu. XX-wieczna filozofia matematyki: formalizm, intuicjonizm, logicyzm. XX-wieczny spór o istnienie obiektów matematycznych i jego związki z średniowiecznym sporem o uniwersalia.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. W. Tatarkiewicz, *Historia filozofii. t. I-III*.
2. K. Ajdukiewicz, *Zagadnienia i kierunki filozofii*.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. R. Murawski, *Filozofia matematyki. Wybór tekstów*.
2. C. B. Boyer, *Historia rachunku różniczkowego i całkowego i rozwój jego pojęć*.

19. Historia matematyki

TREŚCI NAUCZANIA

Matematyka grecka - grecka teoria liczb, problem nieskończoności, metoda dedukcyjna na przykładzie "Elementów Euklidesa". Równania algebraiczne w wiekach średnich. Kartezjańska metoda współrzędnych a rozwój metod algebraicznych w geometrii. Geometria rzutowa jako

przykład dziedziny łączącej sztukę i matematykę. Rozwój rachunku różniczkowego. Problem zbieżności szeregów, szeregi liczbowe, szeregi potęgowe. Wielkie twierdzenie Fermata. Przegląd zagadnień z mechaniki: równanie struny, hydrodynamika. Geometrie nieeuklidesowe. Geometria hiperboliczna, eliptyczna. Powstanie teorii mnogości i topologii. Narodziny teorii chaosu.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. A. D. Aczel, *Wielkie twierdzenie Fermata*, Prószyński i S-ka.
2. N. Bourbaki, *Elementy historii matematyki*, PWN, Warszawa 1980.
3. C. Boyer, *Historia rachunku różniczkowego całkowego i rozwój jego pojęć*, PWN, Warszawa 1964.
4. M. Kordos, *Wykłady z historii matematyki*, WSiP, Warszawa, 1994.
5. W. Więśław, *Matematyka i jej historia*, Nowik, Opole 1997.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Hilbert, S. Cohn-Vossen, *Geometria pogładowa*, PWN, Warszawa 1956.
2. *Matematyka przelomu XIX i XX wieku, Nurt mnogościowy*, UŚ, Katowice 1992.
3. J. Dieudonné, *History of Functional Analysis*, North-Holland, Mathematics Studies 49, Elsevier, Amsterdam 1981.
4. J. Stillwell, *Mathematics and It's History*, Springer-Verlag, New York 1989.

20. Zarządzanie firmą

TREŚCI NAUCZANIA

Znajomość zagadnień związanych z problematyką:· znaczenia teorii organizacji i zarządzania w kontekście poglądów szkół: naukowej organizacji pracy, klasycznej teorii zarządzania, behawioralnej, systemowej oraz kierunków systemowego i sytuacyjnego· projektowania organizacji i jej struktur, · kierowania zmianami organizacyjnymi· globalizacji organizacji w kontekście planowania decyzji i zarządzania strategicznego, · zarządzania produkcją w przemyśle· zarządzania przez jakość, jakością pracy i produktu· planowania, kształtowania stanu i struktury zatrudnienia· kierowania ludźmi w organizacji· kształtowania wynagrodzeń· doskonalenia zarządzania zasobami ludzkimi· komunikacji i negocjowania

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. A. F. Stoner, R. E. Freeman, D. R. Gilbert jr., *Kierowanie*, PWN, Warszawa, 1998.
2. Praca zbiorowa pod red. A.K. Koźmińskiego, *Zarządzanie - teoria i praktyka*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1999.
3. R. A. Webber, *Zasady zarządzania organizacjami*, Wyd.PWE, Warszawa 1984.
4. A. Poczowski, *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategie-Procesy-Metody*, Polskie Wyd. Ekonomiczne, 2006.
5. K. Pasternak, *Zarys zarządzania produkcją*, Polskie Wyd. Ekonomiczne, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. H. Bienik, *Metody sprawnego zarządzania - jak zarządzać w praktyce*, Agencja Wyd. Placet, Warszawa 1997.
2. Czasopisma naukowe z Bienik z zesp.: Metody zakresu organizacji i zarządzania.

21. Technologia informacyjna

TREŚCI NAUCZANIA

- Podstawy technik informatycznych.
 - Programy użytkowe i zastosowania komputerów.
 - Bezpieczeństwo, prawa autorskie, regulacje prawne.
- Przetwarzanie tekstów.
 - Odszukanie w systemie komputerowym i uruchomienie edytora tekstu.
 - Otwieranie istniejącego dokumentu.
 - Tworzenie dokumentu.
 - Wprowadzenie krótkiego tekstu za pomocą klawiatury.
 - Wstawianie tekstu.
 - Usuwanie tekstu.
 - Zapisywanie dokumentu na dysku.
 - Używanie podstawowych funkcji przetwarzania tekstu.
 - Przenoszenie fragmentu tekstu w obrębie dokumentu.
 - Kopiowanie fragmentu tekstu w obrębie dokumentu lub do innego dokumentu.
 - Zastępowanie wybranych słów innymi.
 - Zmiana wyglądu tekstu.
 - Używanie kursywy.
 - Pogrubianie tekstu.
 - Wyrównywanie i podkreślanie tekstu.
 - Zmiana kroju czcionek.
 - Zmiana odstępów między wierszami.
 - Kontrola wyrównania tekstu.
 - Używanie programu sprawdzania pisowni i dokonywanie potrzebnych zmian.
 - Drukowanie dokumentu i jego części.
 - Tworzenie nagłówka i stopki, numerowanie stron.
 - Korzystanie z funkcji pomocy.
 - Wstawianie tabel i wykresów.
 - Tworzenie tabeli w obrębie dokumentu.
 - Ustawianie marginesów.
 - Używanie tabulatorów i ustawianie punktów tabulacji.
 - Formatowanie dokumentu do korespondencji urzędowej.
 - Łączenie listy adresowej z dokumentem.
 - Dzielenie wyrazów.
 - Dołączanie tekstu z innego dokumentu.
 - Używanie szablonów.
 - Używanie oprogramowania zintegrowanego.
- Arkusze kalkulacyjne.

- Otwieranie pliku z arkuszem kalkulacyjnym, dokonywanie zmian, dodawanie wierszy, obliczanie nowych wartości.
 - Wstawianie wierszy i kolumn - tworzenie nowych wierszy lub kolumn w określonym miejscu.
 - Tworzenie arkusza kalkulacyjnego i wprowadzanie danych liczbowych, tekstowych oraz formuł.
 - Formatowanie komórek - np. rozmiar, miejsca dziesiętne, waluta itp.
 - Dobranie szerokości kolumn oraz formatowanie kolumn i wierszy.
 - Porządkowanie danych w arkuszu kalkulacyjnym.
 - Używanie podstawowych funkcji arkusza kalkulacyjnego, takich jak sumowanie i wyliczanie średniej.
 - Drukowanie i zapisywanie arkusza kalkulacyjnego.
 - Korzystanie z funkcji pomocy.
 - Znajomość i stosowanie bezwzględnego i względnego adresowania komórek w formułach.
 - Tworzenie wykresów do graficznej analizy danych w arkuszu kalkulacyjnym.
 - Wstawianie wykresów z dysku.
 - Drukowanie wykresów z tytułami i etykietami.
 - Przenoszenie informacji pomiędzy arkuszami kalkulacyjnymi.
 - Praca z więcej niż z jednym arkuszem kalkulacyjnym.
- Grafika prezentacyjna.
 - Tworzenie prezentacji zawierającej.
 - znaki wyliczania dla podkreślenia każdego punktu.
 - wstawianie rysunków lub symboli z bibliotek.
 - prosty rysunek.
 - używanie ramek.
 - używanie i zmiana czcionek.
 - centrowanie tekstu.
 - pogrubianie tekstu.
 - schematy organizacyjne.
 - tworzenie prezentacji.
 - korzystanie z funkcji pomocy
- Usługi w sieciach informatycznych.
 - Poczta elektroniczna.
 - Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji z sieci.
- Zastosowanie kalkulatorów, kalkulatorów graficznych, programów komputerowych w matematyce.

LITERATURA

1. A. Grinko, V. (Junior) Mityushev, V. Mityushev, Ekonometria od podstaw z przykładami na EXCELU. Publikacja internetowa <http://ultra.ap.krakow.pl/mityu>
2. Materiały i artykuły zamieszczone na www.ap.krakow.pl/mat/komputery
3. Materiały zamieszczone na kursie e-learningowym na www.mat.ap.krakow.pl/moodle/

22. Wychowanie fizyczne 1

TREŚCI NAUCZANIA

Wiadomości dotyczące wpływu ćwiczeń na organizm człowieka, sposobów podtrzymania zdrowia i sprawności fizycznej, a także zasad organizacji zajęć ruchowych. Wiedza dotycząca relacji między wiekiem, zdrowiem, aktywnością fizyczną, sprawnością motoryczną kobiet i mężczyzn.

Opanowanie umiejętności ruchowych z gimnastyki podstawowej, tańca, pływania lekkiej atletyki oraz przydatnych do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, grach sportowych i terenowych, których zakres obejmują sprawdziany.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. Bahrynowska-Fic, *Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1987.
2. M. Bondarowicz, *Zabawy w grach sportowych*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
3. E. Dybińska, A. Wójcicki, *Wskazówki metodyczne do nauczania pływania*, Wydawnictwo Skryptowe Nr 118 Kraków 1996.
4. M. Mielniczuk, T. Staniszewski, *Stare i nowe gry drużynowe*, Wydawnictwo TELBIT, Warszawa 1999.
5. J. Talaga, *Sprawność fizyczna ogólna*.
6. *Testy*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2004.
7. R. Trzesniowski, *Zabawy i gry ruchowe*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Barankiewicz, *Poradnik nauczyciela wychowania fizycznego: zbiór podstawowych pojęć z teorii i metodyki wychowania fizycznego, sportu oraz wychowania zdrowotnego*, Wojewódzki Ośrodek Metodyczny, Kalisz 1992.
2. M. Kołodziej, J. Kołodziej, *Metodyka wychowania fizycznego: wybrane zagadnienia gier drużynowych*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Rzeszów 1992.
3. H. Kusiński, *Promowanie zdrowia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2000.
4. S. Strzyżewski, *Wychowanie fizyczne poza salą gimnastyczną: poradnik dla nauczycieli i studentów*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.

23. Dawne i współczesne formy aktywności fizycznej człowieka

TREŚCI NAUCZANIA

Wiadomości dotyczące idei ruchu olimpijskiego, pionierów wychowania fizycznego i ich poglądów na znaczenie ruchu dla zdrowia. Dziedziny kultury fizycznej ich podobieństw i różnic. Motywów oraz efektów aktywności ruchowej i jej profilaktycznego znaczenia. Psychologicznych i fizjologicznych kryteriów klasyfikacji aktywności ruchowej. Klasyfikacji dyscyplin sportowych, rodzaju wysiłków fizycznych według czasu ich trwania i intensywności. Wiedza dotycząca rodzaju ćwiczeń fizycznych i współczesnej teorii motoryczności.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. R. Wroczyński, *Powszechne dzieje wychowania fizycznego i sportu BK*, Wrocław 2003.
2. H. Jarvis, *Psychologia sportu*, GWP, Gdańsk 2003.
3. W. Osiński, *Antropomotoryka*, AWF, Poznań 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pod red. J. Lipca, *Logos i etos polskiego olimpizmu*, Studio FALL, Kraków 1994.
2. J. Gracz, T. Stankowski, *Psychologia sportu*, AWF, Poznań 2000.
3. T. Ambroży, *Trening holistyczny – wpływ aktywności fizycznej na realizację potrzeby bezpieczeństwa osobistego i społecznego*, European Association for Security, Kraków 2005.
4. H. Grabowski, *Teoria fizycznej edukacji* WSiP, Warszawa 1999.

24. Rehabilitacja ruchowa 1 - sala gimnastyczna

TREŚCI NAUCZANIA

Zajęcia w sali gimnastycznej: Cechy charakteryzujące prawidłową postawę ciała. Przyczyny powstawania wad postawy. Zajęcia w sali gimnastycznej: - umiejętność przyjmowania prawidłowej postawy ciała /autokorekcja/, - umiejętność poprawnego wykonania ćwiczeń wskazanych w danej jednostce chorobowej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. T. Kasperczyk, *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, KASPER, Kraków 2000.
2. T. Owczarek, *Atlas ćwiczeń korekcyjnych* WSiP, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. Kutzner-Kozińska, K. Właźnik, *Gimnastyka korekcyjna dla dzieci 6-10 letnich*, WSiP, Warszawa 1998.
2. M. Kutzner-Kozińska, *Korekcja wad postawy*, WSiP, Warszawa 1996.

25. Rehabilitacja ruchowa 1 - pływalnia

TREŚCI NAUCZANIA

Zasady zachowania się na pływalni. Właściwości ćwiczeń ruchowych w środowisku wodnym i ich wpływ na poprawę stanu zdrowia. -Grupa początkująca - opanowanie podstawowych umiejętności pływackich, przepłynięcie dystansu 25m. -Grupa umiejących pływać - opanowanie prawidłowej techniki pływania kraulem na grzbiecie i kraulem na piersiach, przepłynięcie dystansu 50 m każdym stylem.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. T. Kasperczyk, *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, KASPER, Kraków 2000.
2. T. Owczarek, *Atlas ćwiczeń korekcyjnych*, WSiP, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA

1. M. Kutzner-Kozińska, K. Właźnik, *Gimnastyka korekcyjna dla dzieci 6-10 letnich*, WSiP, Warszawa 1998.
2. M. Kutzner-Kozińska, *Korekcja wad postawy*, WSiP, Warszawa 1996.

26. Wychowanie fizyczne 2

TREŚCI NAUCZANIA

Znajomość przepisów gier zespołowych i drużynowych. Wiedza dotycząca metod kształtowania siły, szybkości, wytrzymałości oraz zestawów ćwiczeń podtrzymujących gibkość i rozwijających koordynację ruchową. Wykształcenie wzorców i postaw wobec kultury fizycznej i zdrowotnej. Powinno to rzutować na świadome stawianie celów edukacyjnych przyszłych nauczycieli wobec uczniów. Opanowanie i utrwalenie umiejętności ruchowych z gimnastyki podstawowej, pływania, zespołowych gier sportowych i drużynowych, lekkiej atletyki oraz łączenia ruchów z muzyką. Interpretacja rezultatów testów sprawnościowych, wyniku sportowego. Pełnienie roli sędziego. Organizacja zabaw biegowych i tropiących w terenie z wykorzystaniem naturalnych przeszkód i konfiguracji podłoża.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. Bahrynowska-Fic, *Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka*, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1987.
2. M. Bondarowicz, *Zabawy w grach sportowych*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
3. E. Dybińska, A. Wójcicki, *Wskazówki metodyczne do nauczania pływania*, Wydawnictwo Skryptowe Nr 118 Kraków 1996.
4. M. Mielniczuk, T. Staniszewski, *Stare i nowe gry drużynowe*, Wydawnictwo TELBIT, Warszawa 1996.
5. J. Talaga, *Sprawność fizyczna ogólna. Testy*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2004.
6. R. Trzesniowski, *Zabawy i gry ruchowe*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA

1. J. Barankiewicz, *Poradnik nauczyciela wychowania fizycznego: zbiór podstawowych pojęć z teorii i metodyki wychowania fizycznego, sportu oraz wychowania zdrowotnego* Wojewódzki Ośrodek Metodyczny, Kalisz 1992.
2. M. Kołodziej, J. Kołodziej, *Metodyka wychowania fizycznego: wybrane zagadnienia gier drużynowych*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Rzeszów 1992.
3. H. Kusiński, *Promowanie zdrowia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2000.
4. S. Strzyżewski, *Wychowanie fizyczne poza salą gimnastyczną: poradnik dla nauczycieli i studentów*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.

27. Rehabilitacja ruchowa 2 - sala gimnastyczna

TREŚCI NAUCZANIA

Znajomość wskazań i przeciwwskazań dla danej jednostki chorobowej. - umiejętność utrzymania prawidłowej postawy w warunkach życia codziennego,- umiejętność doboru i wykonania prostych ćwiczeń do danej jednostki chorobowej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. T. Kasperczyk, *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, KASPER, Kraków 2000.
2. T. Owczarek, *Atlas ćwiczeń korekcyjnych*, WSiP, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA

1. M. Kutzner-Kozińska, K. Właźnik, *Gimnastyka korekcyjna dla dzieci 6-10 letnich*, WSiP, Warszawa 1998.
2. M. Kutzner-Kozińska, *Korekcja wad postawy*, WSiP, Warszawa 1986.
3. J.J. Kołodziej, J. Momola, *Gimnastyka korekcyjna w szkole*, FOSZE, Rzeszów 1994.
4. B. Kotecka-Noceń, H. Płukarz, *Stopy płaskie u dzieci gim.lecznicza*, PZWL, Warszawa 1986.

28. Rehabilitacja ruchowa 2 - pływalnia

TREŚCI NAUCZANIA

Znajomość pływackich ćwiczeń korekcyjnych lub sposobów pływania Zalecanych dla danej jednostce chorobowej. Grupa początkująca - umiejętność przepłynięcia 50m. w ułożeniu na grzbiecie i na piersiach. Grupa umiejących pływać - opanowanie prawidłowej techniki pływania stylem klasycznym i wskazanymi sposobami pływackimi w danej jednostce chorobowej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. T. Kasperczyk, *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, KASPER, Kraków 2000.
2. T. Owczarek, *Atlas ćwiczeń korekcyjnych*, WSiP, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJACA

1. M. Kutzner-Kozińska, K. Właźnik, *Gimnastyka korekcyjna dla dzieci 6-10 letnich*, WSiP, Warszawa 1998,
2. M. Kutzner-Kozińska, *Korekcja wad postawy*, WSiP, Warszawa 1986.
3. J. J. Kołodziej, J. Momola, *Gimnastyka korekcyjna w szkole*, FOSZE, Rzeszów 1994.
4. B. Kotecka-Noceń, H. Płukarz, *Stopy płaskie u dzieci gim.lecznicza*, PZWL, Warszawa 1986.

29. Wychowanie fizyczne - zdrowie publiczne

TREŚCI NAUCZANIA

Znajomość wpływu ćwiczeń fizycznych na prawidłowe funkcjonowanie poszczególnych układów i narządów organizmu człowieka, rodzajów ćwiczeń stosowanych w kinezyterapii i zabiegów w fizykoterapii. Przyczyny powstawania wad postawy. Indywidualne i zespołowe formy aktywności ruchowej człowieka. Charakterystyczne cechy prawidłowej postawy oraz postaw wadliwych. Umiejętność zastosowania w życiu codziennym wiadomości dotyczących zapobiegania wadom postawy.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. T. Kasperczyk, *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, KASPER, Kraków 2002.
2. A. Zembaty, *Fizjoterapia*, PZWL, Warszawa 1987.
3. M. Pieniżek, *Wybrane zagadnienia kinezyterapii*, AWF, Kraków 1988.
4. M. Kutzner-Kozińska, K. Właźnik, *Gimnastyka korekcyjna dla dzieci 6-10 letnich*, WSiP, Warszawa 1986.
5. M. Kutzner-Kozińska, *Korekcja wad postawy*, WSiP, Warszawa 1986.
6. T. Owczarek, *Atlas ćwiczeń korekcyjnych*, WSiP, Warszawa 1998.
7. G. Straburzyński, *Medycyna fizykalna*, PZWL, Warszawa 2000.
8. T. Mika, *Fizykoterapia*, PZWL, Warszawa 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Kołodziej, J. Momola, *Gimnastyka korekcyjna w szkole*, FOSZE, Rzeszów 1994.
2. B. Kotecka-Noceń, H. Płukarz, *Stopy płaskie u dzieci, gim. lecznicza*, PZWL, Warszawa 1986.
3. R. Trzeźniowski, *Gry i zabawy ruchowe*, SiT, Warszawa 1987.

PRZEDMIOTY PODSTAWOWE Z MATEMATYKI

1. Wstęp do logiki i teorii mnogości

TREŚCI NAUCZANIA

1. Elementy logiki matematycznej: rachunek zdań i kwantyfikatorów. Dowody formalne, w tym metoda dowodzenia niewprost.
2. Algebra zbiorów: element zbioru, sposoby określania zbioru, podzbiór, zbiór potęgowy, prawa rachunku zbiorów, sumy i iloczyny rodzin zbiorów (w tym nieskończonych).
3. Para uporządkowana i iloczyn kartezjański zbiorów. Relacje: dziedzina i przeciwdziedzina, składanie relacji, relacja odwrotna. Własności relacji: zwrotność, symetryczność, antysymetryczność, przechodniość i spójność.
4. Relacje równoważności: klasy abstrakcji, zbiór ilorazowy, relacja równoważności a podział zbioru, zastosowanie do tworzenia pojęć abstrakcyjnych. Konstrukcja liczb całkowitych i wymiernych.
5. Zbiory częściowo i liniowo uporządkowane: elementy wyróżnione, porządek gęsty.
6. Funkcje: obraz i przeciwobraz, składanie funkcji, funkcja odwrotna, injekcja, surjekcja, bijekcja, twierdzenie o faktoryzacji.
7. Liczby naturalne, indukcja matematyczna, zasada minimum i definiowanie przez indukcję.
8. Pojęcie równoliczności zbiorów: zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne, przeliczalność zbioru liczb wymiernych i nieprzeliczalność zbioru liczb rzeczywistych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. W. Guzicki, P. Zakrzewski, *Wstęp do matematyki. Zbiór zadań*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
2. W. Guzicki, P. Zakrzewski, *Wykłady ze wstępu do matematyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
3. W. Marek, J. Onyszkiewicz, *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, PWN, Warszawa 2006.
4. H. Rasiowa, *Wstęp do matematyki współczesnej*, PWN, Warszawa 2007.

1. J. Cichoń, *Wykłady ze wstępu do matematyki*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2003.
2. K. Kuratowski, *Wstęp do teorii mnogości i topologii*, PWN, Warszawa 2004.
3. R. Murawski, K. Świrydowicz, *Wstęp do teorii mnogości*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006.

2. Analiza matematyczna 1

1. *Liczby rzeczywiste*. Aksjomatyka liczb rzeczywistych. Kresy zbiorów.
2. *Liczby zespolone*.
3. *Odwzorowania*. Składanie, odwracanie, obrazy i przeciwobrazy zbiorów. Podstawowe funkcje elementarne w dziedzinie rzeczywistej, ciągi i podciągi.
4. *Teoria granic*. Granica ciągu liczbowego. Granica dolna i górna ciągu liczbowego i funkcji rzeczywistej w punkcie. Przestrzenie metryczne, otoczenia punktów, zbiory otwarte i domknięte, punkty skupienia. Zwartość, spójność i zupełność podzbiorów przestrzeni euklidesowej.
5. *Odwzorowania ciągłe i ich własności*. Podstawowe funkcje elementarne w dziedzinie rzeczywistej, ich ciągłość i granice z nimi związane. Własność Darboux. Ciągłość jednostajna.
6. *Rachunek różniczkowy funkcji zmiennej rzeczywistej*. Interpretacja fizyczna i geometryczna pochodnej. Działania na funkcjach a pochodna. Twierdzenia o wartości średniej.

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, WN-T, Warszawa 1994.
2. G. N. Berman, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999.
3. B. P. Demidowicz, *Sbornik zadacz i upražnienij po matemematiczeskomu analizu*, Izdat. Nauka, Moskwa 1977.
4. J. Dieudonne, *Foundations of Modern Analysis*, Academic Press, New York and London, 1969.
5. G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I*, PWN, Warszawa 1985.
6. W. Kaczor, M. Nowak, *Zadania z analizy matematycznej, cz. I,II*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1996.
7. W. Kryszicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I*, PWN, Warszawa 1994.
8. T. Krasieński, *Analiza matematyczna (funkcje jednej zmiennej)*, WUŁ, Łódź 2003.
9. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 1976.
10. H. J. Musielakowie, *Analiza matematyczna t. I cz.1, 2*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
11. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 1982.
12. E. Wachnicki, Z. Powązka, *Problemy z analizy matematycznej w zadaniach, Część I*, Wydano nakładem Instytutu Matematyki Akademii Pedagogicznej w Krakowie, 2002.

3. Analiza matematyczna 2

TREŚCI NAUCZANIA

1. *Rachunek różniczkowy funkcji zmiennej rzeczywistej*. Reguła de l'Hospitala. Wzór Taylora i jego zastosowania (ekstrema lokalne, wypukłość). Asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji.
2. *Szeregi liczbowe (rzeczywiste i zespolone)*. Kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Mnożenie szeregów.
3. *Rachunek całkowy funkcji zmiennej rzeczywistej*. Całka nieoznaczona. Całkowanie elementarne. Całka oznaczona. Własności całki oznaczonej. Warunki konieczne i wystarczające całkowalności. Zastosowanie geometryczne i fizyczne całki. Całki niewłaściwe. Kryterium całkowe zbieżności szeregu.

LITERATURA

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, WN-T, Warszawa 1994.
2. B. P. Demidowicz, *Sbornik zadacz i upražnienij po matemematiczeskomu analizu*, Izdat. Nauka, Moskwa 1977.
3. J. Dieudonne, *Foundations of Modern Analysis*, Academic Press, New York and London, 1969.
4. G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I, II*, PWN, Warszawa 1985.
5. W. Kaczor, M. Nowak, *Zadania z analizy matematycznej, cz. I,II*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1996.
6. W. Kryszicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I*, PWN, Warszawa 1994.
7. T. Krasieński, *Analiza matematyczna (funkcje jednej zmiennej)*, WUŁ, Łódź 2003.
8. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 1976.
9. H. J. Musielakowie, *Analiza matematyczna t. I cz.1, 2*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
10. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 1982.
11. E. Wachnicki, Z. Powązka, *Problemy z analizy matematycznej w zadaniach, Część I*, Wydano nakładem Instytutu Matematyki Akademii Pedagogicznej w Krakowie, 2002.

4. Analiza matematyczna 3

TREŚCI NAUCZANIA

1. *Ciągi i szeregi funkcyjne*. Zbieżność punktowa i jednostajna ciągów i szeregów funkcyjnych. Kryteria zbieżności jednostajnej szeregów funkcyjnych. Ciągłość i różniczkowanie granicy ciągu funkcyjnego i sumy szeregu funkcyjnego.
2. *Szeregi potęgowe*. Szereg Taylora i pojęcie funkcji analitycznej zmiennej rzeczywistej. Rozwijanie w szereg Taylora podstawowych funkcji elementarnych. Funkcje elementarne w dziedzinie zespolonej.
3. *Szereg Fouriera*. Zbieżność punktowa i jednostajna, twierdzenie Weierstrassa dla odcinka.
4. *Odwzorowania wielu zmiennych*. Granica, granice iterowane, ciągłość.
5. *Rachunek różniczkowy (odwzorowania z \mathbb{R}^k w \mathbb{R}^n)*. Pochodne cząstkowe, kierunkowe i różniczkowalność funkcji. Pochodna, jej sens geometryczny. Pochodna funkcji zespolonej. Macierz Jacobiego, jakobian i gradient. Działania na odwzorowaniach a pochodne. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenie o wartości średniej. Wzór Taylora. Zastosowania do badania ekstremów lokalnych. Twierdzenia o odwzorowaniu uwikłanym, o lokalnej odwracalności odwzorowania klasy C^1 . Ekstrema warunkowe lokalne.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. Banaś, S. Wędrychowicz, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, WN-T, Warszawa 1994.
2. G. N. Berman, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999.
3. A. Birkholc, *Analiza matematyczna, funkcje wielu zmiennych*, PWN, Warszawa 1986.
4. B. P. Demidowicz, *Sbornik zadacz i uprazhnenij po matemematiczeskomu analizu*, Izdat. Nauka, Moskwa 1977.
5. J. Dieudonne, *Foundations of Modern Analysis*, Academic Press, New York and London, 1969.
6. G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I,II,III*, PWN, Warszawa 1985.
7. W. Kaczor, M. Nowak, *Zadania z analizy matematycznej, cz. I,II*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1996.
8. W. Kryszicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I,II*, PWN, Warszawa 1994.
9. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, PWN, Warszawa 1978.
10. T. Krasieński, *Analiza matematyczna (funkcje jednej zmiennej)*, WUŁ, Łódź 2003.
11. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 1976.
12. H. J. Musielakowie, *Analiza matematyczna t. I cz.1, 2. t. II cz.1*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
13. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 1982.
14. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2001.
15. R. Sikorski, *Rachunek różniczkowy i całkowy (funkcje wielu zmiennych)*, PWN, Warszawa 1967.
16. M. Spivak, *Analiza na rozmaitościach*, PWN, Warszawa 1977.
17. E. Wachnicki, Z. Powązka, *Problemy z analizy matematycznej w zadaniach, Część I*, Wydano nakładem Instytutu Matematyki Akademii Pedagogicznej w Krakowie, 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. S. Łojasiewicz, *Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych*, PWN, Warszawa 1976.

5. Analiza matematyczna 4

TREŚCI NAUCZANIA

1. *Całki wielokrotne*. Całka Riemanna w \mathbb{R}^n . Całki iterowane. Całki w obszarze normalnym i regularnym. Twierdzenie o zamianie zmiennych. Zastosowania geometryczne, obliczanie objętości i pola płata powierzchniowego. Zastosowania w fizyce.
2. *Całki krzywoliniowe i powierzchniowe*. Całki pierwszego i drugiego rodzaju. Warunki niezależności całki od drogi całkowania. Wzory Greena, Gaussa-Ostrogradzkiego, twierdzenie Stokesa. Zastosowania w fizyce. Elementy teorii pola. Dywergencja, rotor, operator Nabla.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. G. N. Berman, *Zbiór zadań z analizy matematycznej*, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999.
2. A. Birkholc, *Analiza matematyczna, funkcje wielu zmiennych*, PWN, Warszawa 1986.
3. B. P. Demidowicz, *Sbornik zadacz i uprazhnenij po matemematiczeskomu analizu*, Izdat. Nauka, Moskwa 1977.
4. J. Dieudonne, *Foundations of Modern Analysis*, Academic Press, New York and London, 1969.
5. G. M. Fichtenholz, *Rachunek różniczkowy i całkowy, t. I,II,III*, PWN, Warszawa 1985.
6. W. Kryszicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II*, PWN, Warszawa 1994.
7. W. Kołodziej, *Analiza matematyczna*, PWN, Warszawa 1978.
8. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 1976.
9. H. J. Musielakowie, *Analiza matematyczna t. II cz.1*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

10. J. Musielak, M. Jaroszevska, *Analiza matematyczna t. II cz.2, 3*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2002.
11. J. Musielak, L. Skrzypczak, *Analiza matematyczna t. III cz.1*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006.
12. W. Rudin, *Podstawy analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 1982.
13. R. Rudnicki, *Wykłady z analizy matematycznej*, PWN, Warszawa 2001.
14. R. Sikorski, *Rachunek różniczkowy i całkowy (funkcji wielu zmiennych)*, PWN, Warszawa 1967.
15. M. Spivak, *Analiza na rozmaitościach*, PWN, Warszawa 1977.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. S. Łojasiewicz, *Wstęp do teorii funkcji rzeczywistych*, PWN, Warszawa 1976.
2. K. Maurin, *Analiza, cz. I,II*, PWN, Warszawa 1991.
3. L. Schwartz, *Kurs analizy matematycznej, t.I,II*, PWN, Warszawa 1979.

6. Algebra liniowa 1

TREŚCI NAUCZANIA

Grupa, pierścień, ciało; modele tych struktur, w szczególności ciała liczbowe \mathbb{Q} , $\mathbb{Q}(\sqrt{2})$, \mathbb{R} , \mathbb{C} oraz ciała skończone. Homomorfizmy struktur jedno- i dwudziałaniowych, ich niezmienniki. Podgrupa, podpierścień, podciało (definicje i warunki równoważne tym definicjom). Podgrupa (podpierścień, podciało) generowana przez zbiór. Przestrzeń wektorowa, jej podprzestrzeń (warunek równoważny definicji podprzestrzeni). Modele przestrzeni wektorowych (przestrzenie, których wektorami są ciągi, funkcje, macierze, wielomiany). Podprzestrzeń przestrzeni wektorowej generowana przez zbiór jej wektorów. Liniowa niezależność układu wektorów. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Współrzędne wektora w przestrzeni skończone wymiarowej. Przekształcenia liniowe, jądro i obraz przekształcenia liniowego. Macierz przekształcenia liniowego. Algebra macierzy i endomorfizmów przestrzeni wektorowej. Wyznaczniki. Macierz odwrotna do macierzy odwracalnej (definicja i twierdzenie pozwalające wyznaczyć tę macierz). Macierz przejścia od bazy do bazy w przestrzeni skończone wymiarowej. Wyznaczanie macierzy przekształcenia liniowego w różnych bazach. Podstawowe algorytmy numeryczne.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. Gancarzewicz, *Algebra liniowa z elementami geometrii*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2001.
2. B. Gleichgewicht, *Algebra*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
3. A. Łomnicki, M. Magdoń, M. Żurek-Etgens, *Podstawy algebry liniowej w zadaniach*, WN WSP, Kraków 1998.
4. S. Przybyło, A. Szlachetowski, *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, WNT, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Białynicki-Birula, *Algebra liniowa z geometrią*, PWN, Warszawa, 1976. M. Moszyńska, J. Świącicka, *Geometria z algebrą liniową*, PWN, Warszawa 1987.
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1 (przykłady i zadania)*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
3. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1 (definicje, twierdzenia, wzory)*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.

7. Algebra liniowa 2

TREŚCI NAUCZANIA

Układy równań liniowych. Układ Cramera. Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capello. Wartości i wektory własne endomorfizmu. Diagonalizacja macierzy. Formy kwadratowe i ich macierze. Przestrzeń wektorowa euklidesowa, baza ortonormalna w tej przestrzeni, ortogonalizacja Schmidta. Przekształcenia ortogonalne, macierzowa reprezentacja przekształceń ortogonalnych. Podstawowe algorytmy numeryczne. Przestrzeń afiniczna, jej podprzestrzeń. Układy bazowe w przestrzeni afinicznej. Przekształcenia afiniczne. Przestrzeń euklidesowa afiniczna. Równania podprzestrzeni afinicznych, w szczególności równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni trójwymiarowej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. Gancarzewicz, *Algebra liniowa z elementami geometrii*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2001.
2. B. Gleichgewicht, *Algebra*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
3. A. Łomnicki, M. Magdoń, M. Żurek-Etgens, *Podstawy algebry liniowej w zadaniach*, WN WSP, Kraków 1998.
4. S. Przybyło, A. Szlachetowski, *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, WNT, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Białynicki-Birula, *Algebra liniowa z geometrią*, PWN, Warszawa, 1976. M. Moszyńska, J. Święcicka, *Geometria z algebrą liniową*, PWN, Warszawa 1987.
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1 (przykłady i zadania)*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
3. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, *Algebra liniowa 1 (definicje, twierdzenia, wzory)*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
4. Peter J. Olver, Cheri Shakiban *Applied Linear Algebra* Publisher: Prentice Hall 2005, 736 pp
5. Pei Chi Chou Nicholas J. Pagano *Elasticity Tensor, Dyadic, and Engineering Approaches*, pp. 290

8. Algebra

TREŚCI NAUCZANIA

Grupy cykliczne (charakterystyka takich grup). Modele grup przekształceń płaszczyzny i przestrzeni, w szczególności grup izometrii własnych wybranych figur (płaskich i przestrzennych). Grupy permutacji, grupy $\Phi(n)$. Twierdzenia Lagrange'a i Cayley'a. Dzielniki normalne, kongruencje, grupy ilorazowe, komutant grupy. Struktura skończenie generowanych grup abelowych (informacyjnie). Ideały pierścienia, ideał maksymalny, kongruencje, pierścienie ilorazowe. Elementy teorii liczb. Pierścienie wielomianów, ich ideały. Pierścień całkowity, ciało ułamków tego pierścienia. Rozszerzenia ciał. Informacja o ciałach algebraicznie domkniętych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. B. Gleichgewicht, *Algebra*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
2. A. Łomnicki, M. Magdoń, M. Żurek-Etgens, *Podstawy algebry liniowej w zadaniach*, WN WSP, Kraków, 1998.
3. J. Rutkowski, *Algebra abstrakcyjna w zadaniach*, PWN, Warszawa, 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. Bryński, J. Jurkiewicz, *Zbiór zadań z algebry*, PWN, Warszawa, 1985.

9. Geometria 1

TREŚCI NAUCZANIA

1. Algorytmizacja problemów geometrycznych. Obliczanie asymptotycznego czasu działania algorytmu. Efektywność wykorzystania pamięci.
2. Zbiory spójne i ich własności. Rozstrzyganie spójności zbioru odcinków.
3. Nakładanie struktur danych. Łączenie map.
4. Operacje na wielokątach. Monotoniczność.
5. Przycinanie półpłaszczyzn. Programowanie liniowe.
6. Nieukłidesowe diagramy Voronoi.
7. Problem wyznaczania najmniejszego koła zawierającego.
8. Przeszukiwanie baz danych i związki z geometrią. Struktury ortogonalne.
9. Sporządzanie map trapezowych. Problem wyznaczania lokalizacji punktu.
10. Geometryczne struktury danych: drzewa przedziałów, odcinków i przeszukiwań priorytetowych.

LITERATURA

1. Mark de Berg, Otfried Cheong, Marc van Kreveld, Mark Overmars, *Geometria Obliczeniowa*, WNT 2007 2.
2. Rolf Klein, *Algorithmische Geometrie* Springer 2005

10. Geometria 2

TREŚCI NAUCZANIA

1. Konstrukcje geometryczne. Konstruowalność w ujęciu algebraicznym. Przykłady konstrukcji niewykonalnych środkami klasycznymi (np. podwojenie sześciianu, kwadratura koła, rektyfikacja okręgu, trysekcja pewnych kątów). Konstruowalność wielokątów foremnych. Konstrukcje wybranych wielokątów foremnych. Konstrukcje nieklasycznymi środkami: konstrukcje Mohra-Mascheroniego, konstrukcje steinerowskie.
2. Krzywe algebraiczne i powierzchnie algebraiczne stopnia 2. Krzywe stożkowe; podstawowe własności afiniczne i metryczne krzywych stożkowych: środek, średnice, bieguny, biegunowe, asymptoty, ogniska i kierownice. Czwórka harmoniczna punktów. Stożki, walce, hiperboloidy, paraboloidy, elipsoidy; podstawowe własności afiniczne i metryczne tych powierzchni. Płaskie przekroje powierzchni stożkowych. Powierzchnie prostokreślne, powierzchnie obrotowe i powierzchnie powstałe przez przesuwanie krzywej po krzywej. Klasyfikacja afiniczna i metryczna krzywych i powierzchni stopnia 2.
3. Geometria różniczkowa krzywych; parametryzacja dowolna i naturalna krzywej. Krzywizna krzywej i jej interpretacja geometryczna, okrąg ściśle styczny, promień krzywizny. Prosta styczna i normalna do krzywej. Trójścian Freneta, wzory Freneta. Skręcenie krzywej i jej interpretacja geometryczna. Równania naturalne krzywej. Badanie kształtu krzywej gładkiej.
4. Aksjomatyczna budowa geometrii - dzieje aksjomatu Euklidesa, informacje o różnych geometriach.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. K. Borsuk, *Geometria analityczna wielowymiarowa*, PWN, Warszawa 1976.
2. M. Bryński, M. Włodarski, *Konstrukcje geometryczne*, WSiP, Warszawa 1979.
3. H. S. M. Coxeter, *Wstęp do geometrii dawnej i nowej*, PWN, Warszawa 1967.
4. J. Gancarzewicz, B. Opozda, *Wstęp do geometrii różniczkowej*, Wydawnictwo UJ, Kraków 2003.
5. B. Gdowski, *Elementy geometrii różniczkowej z zadaniami*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
6. A. Goetz, *Geometria różniczkowa*, PWN, Warszawa 1982.
7. Z. Krygowska, *Konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie*, PWN, Warszawa 1958.
8. F. Leja, *Geometria analityczna*, PWN, Warszawa 1970.
9. M. Małek, *Geometria, Zbiór zadań*, GWO, Gdańsk 1994.
10. S. Przybyło, A. Szlachetowski, *Algebra i wielowymiarowa geometria analityczna w zadaniach*, WNT, Warszawa 1993.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. S. W. Bachwałow, P. S. Modenow, A. S. Parchomienko, *Zbór zadań z geometrii analitycznej*, PWN, Warszawa 1961.
2. M. de Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
3. R. Hartshorne, *Geometry: Euclid and beyond*, Springer, New York, 2000.
4. M. Stark, *Geometria analityczna ze wstępem do geometrii wielowymiarowej*, PWN, Warszawa, 1972.
5. M. Kordos, *O różnych geometriach*, Wydawnictwo "Alfa", Warszawa 1987.
6. J. Oprea, *Geometria różniczkowa i jej zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

11. Wstęp do topologii

TREŚCI NAUCZANIA

Pojęcie metryki i przestrzeni metrycznej. Pojęcie kuli; ciągi zbieżne i ich własności. Różne rodzaje zbiorów (otwarte, domknięte, brzegowe, gęste, nigdziegęste, pierwszej kategorii) i ich własności. Pojęcie przestrzeni topologicznej. Operacje na zbiorach (domknięcie, wnętrze, brzeg, pochodna) i ich własności. Odwzorowania ciągłe, homeomorfizmy, izometrie i ich niezmienniki. Pewne rodzaje przestrzeni - zupełne, zwarte, spójne. Ciągłe obrazy zbiorów zwartych oraz spójnych. Charakteryzacja zbiorów zwartych w \mathbb{R}^k . Przestrzenie funkcyjne, zbieżność punktowa i jednostajna.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. J. Krzyszkowski, E. Turdza, *Elementy topologii*, WN AP, Kraków 2000.
2. K. Kuratowski, *Wstęp do teorii mnogości i topologii*, PWN, Warszawa 1972.
3. Z. Moszner, *Elementy teorii mnogości i topologii*, WN WSP, Kraków 1975.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. R. Duda, *Wprowadzenie do topologii*, PWN, Warszawa 1986.
2. H. Patkowska, *Wstęp do topologii*, PWN, Warszawa 1979.
3. W. Rzymowski, *Przestrzenie metryczne w analizie*, Wydawnictwo UMCS, Lublin 2000.

12. Równania różniczkowe zwyczajne

TREŚCI NAUCZANIA

Równania różniczkowe zwyczajne. Wiadomości wstępne: pojęcie równania, rozwiązanie, ich rodzaje, zagadnienia początkowe, interpretacja geometryczna. Równania elementarnie całkowne. Równania o zmiennych rozdzielonych, zupełne i do nich sprowadzalne. Równania liniowe o stałych współczynnikach. Podstawowe twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnień początkowych dla układów równań różniczkowych rzędu pierwszego i równań wyższych rzędów. Twierdzenie o ciągłej i gładkiej zależności rozwiązań od wartości początkowych i parametrów. Podstawowe własności rozwiązań układów równań różniczkowych liniowych I rzędu. Przestrzeń liniowa rozwiązań układu jednorodnego, jej baza - układ fundamentalny, wymiar, macierz fundamentalna, twierdzenie Liouville'a. Postać rozwiązania ogólnego układu niejednorodnego. Własności rozwiązań równań liniowych rzędu n -tego. Układy równań liniowych o stałych współczynnikach i algebraiczne sposoby ich rozwiązywania. Wyznaczenie układu fundamentalnego, macierzy fundamentalnej i rozwiązania ogólnego układu niejednorodnego. Stabilność rozwiązań równania różniczkowego w sensie Lapunowa, kryteria stabilności. Informacja o zagadnieniach brzegowych dla równań rzędu drugiego. Równania różniczkowe cząstkowe. Wiadomości wstępne, klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych. Podstawowe zagadnienia graniczne, początkowe, brzegowe, mieszane, pojęcie zagadnienia postawionego poprawnie. Równania cząstkowe rzędu pierwszego i ich związek z równaniami zwyczajnymi, całki pierwsze. Przybliżone rozwiązywanie równań różniczkowych. Zagadnienia fizyczne modelowane za pomocą równań różniczkowych: zagadnienia z teorii przewodności cieplnej i elektrotechniki, równanie wahadła, rozpad radu, modele biologiczne, ekonometryczne i ekologiczne. Równanie Malthusa. Model Lotki-Volterra. Oscylator harmoniczny. Wprowadzenie w teorię chaosu.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. M. Gewert, Z. Skoczylas *Równania różniczkowe*, ISBN: 83-89020-49-1, 2005
2. F. Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych*, wyd. 16, PWN, Warszawa 1979.
3. W. Leksiński, W. Żakowski, *Matematyka cz. IV*, PWT, Warszawa 1984.
4. H. Marcinkowska, *Wstęp do teorii równań różniczkowych cząstkowych*, PWN, Warszawa 1972.
5. K. Maurin, *Analiza, cz. I: Elementy*, PWN, Warszawa 1971.
6. A. Pelczar, J. Szarski, *Wstęp do teorii równań różniczkowych*, PWN, Warszawa 1989.
7. W. Pogorzelski, *Analiza matematyczna, t. 3*, PWN, Warszawa 1949.
8. W. Pogorzelski, *Analiza matematyczna, t. 4*, PWN, Warszawa 1951.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. V. V. Amelkin, *Differential Equations in Applications* [in English], Mir, Moscow, 1993.
2. A. Palczewski, *Równania różniczkowe zwyczajne*, wyd. WNT, 2004.
3. *Mathematica 6. Handbook*, Wolfram Research, 2006.
4. G. N. Watson *A Treatise on the Theory of Bessel Functions* 2nd Edition Series: Cambridge Mathematical Library
5. John Ockendon, Sam Howison, Andrew Lacey and Alexander Movchan *Applied Partial Differential Equations* Revised Edition bookshot 464 pages 2003

13. Rachunek prawdopodobieństwa z elementami statystyki matematycznej 1

TREŚCI NAUCZANIA

1. Przestrzeń probabilistyczna, podstawowe własności miary rozszerzenia miary, produktowanie miar. Opis doświadczenia losowego, przestrzenie probabilistyczne dyskretne, prawdopodobieństwo geometryczne, klasyczna definicja prawdopodobieństwa, podstawowe schematy kombinatoryczne.
2. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń, schemat Bernoulliego, lemat Borela-Cantelliego.
3. Zmienne losowe i ich rozkłady, wektory losowe, miary probabilistyczne w R^n . Dystrybuanta, twierdzenie o istnieniu zmiennej losowej o zadanej dystrybuancie, funkcje zmiennych losowych, gęstość rozkładu.
4. Parametry rozkładu, wartość oczekiwana jako całka względem miary, wariancja, mediana, kwantyle.
5. Przegląd ważniejszych rozkładów (dwupunktowy, dwumianowy, geometryczny, Poissona, wykładniczy, normalny).
6. Zmienne losowe wielowymiarowe, rozkład łączny, rozkłady brzegowe, niezależność zmiennych losowych, współczynniki korelacji.

LITERATURA

1. P. Billingsley , *Prawdopodobieństwo i miara*, PWN, Warszawa 1987,
2. A. A. Borowkow, *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa 1975,
3. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Script , Warszawa, 2000,
4. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Rachunek prawdopodobieństwa (prawie) dla każdego*, Script, Warszawa 2006,
5. L. T. Kubik , *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN , Warszawa, 1976,
6. L.T. Kubik, *Zastosowanie elementarnego rachunku prawdopodobieństwa do wnioskowania statystycznego*, PWN, Warszawa 1998,
7. J. K. Miśkiewicz, *Wykłady z rachunku prawdopodobieństwa z zadaniami*, Script, Warszawa, 2005,
8. J. Ombach, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, AGH Kraków,1997,
9. A. Płocki, *Stochastyka dla nauczyciela*, Wydawnictwo Naukowe NOVUM. Płock 2007,
10. M. Sobczyk, *Statystyka*, PWN Warszawa 1998.

14. Rachunek prawdopodobieństwa z elementami statystyki matematycznej 2

TREŚCI NAUCZANIA

1. Prawa wielkich liczb, nierówność Czebyszewa, zbieżność zmiennych losowych (stochastyczna, prawie na pewno, według rozkładów). Słabe prawo wielkich liczb Czebyszewa, mocne prawo wielkich liczb Kołmogorowa.
2. Funkcja charakterystyczna, podstawowe własności, wzór na odwrócenie, twierdzenie o ciągłości. Funkcje tworzące.
3. Centralne twierdzenie graniczne Lindeberga-Levy'ego, twierdzenie Moivre'a-Laplace'a, twierdzenie Poissona.
4. Elementy statystyki opisowej.

5. Przykłady wnioskowania statystycznego -estymacja parametrów, testowanie hipotez statystycznych i przedziały ufności.

LITERATURA

1. P. Billingsley , *Prawdopodobieństwo i miara*, PWN, Warszawa 1987,
2. A. A. Borowkow, *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN, Warszawa 1975,
3. J. Jakubowski, R. Sztencel, it *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Script , Warszawa, 2000,
4. J. Jakubowski, R. Sztencel, *Rachunek prawdopodobieństwa (prawie) dla każdego*, Script, Warszawa 2006,
5. L. T. Kubik , *Rachunek prawdopodobieństwa*, PWN , Warszawa, 1976,
6. L.T. Kubik, *Zastosowanie elementarnego rachunku prawdopodobieństwa do wnioskowania statystycznego*, PWN, Warszawa 1998,
7. J. K. Miśkiewicz, *Wykłady z rachunku prawdopodobieństwa z zadaniami*, Script, Warszawa, 2005,
8. J. Ombach, *Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa*, AGH Kraków,1997,
9. A. Płocki, *Stochastyka dla nauczyciela*, Wydawnictwo Naukowe NOVUM. Płock 2007,
10. M. Sobczyk, *Statystyka*, PWN Warszawa 1998.

PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE Z MATEMATYKI STOSOWANEJ

1. Matematyczne modelowanie i symulacje komputerowe 1

TREŚCI NAUCZANIA

Numeryczne i symboliczne obliczenia, grafika. Zasady działania Mathematica i podstawowe operatory. Listy. Ogólne pytania budowania modelu matematycznego. Metoda najmniejszych kwadratów. Metoda małego parametru, metoda perturbacji i ich realizacje komputerowe. Komputerowe metody rozwiązania prostych zagadnień. Rozwiązywanie równań liczbowych. Posługiwanie się pakietem symbolicznych obliczeń Mathematica. Tworzenie modelu matematycznego konkretnych zagadnień z dziedzin ekonomii, biologii, fizyki i technologii.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. R. Grzymkowski, A. Kapusta, T. Kuboszek, D. Słota, *Mathematica 6*, ISBN: 978-83-60716-25-0. Ilość stron: 718, 2008.
2. *Mathematica 6. Handbook*, Wolfram Research, 2006.
3. A. Grinko, V. (Junior) Mityushev, V. Mityushev, *Ekonometria od podstaw z przykładami na EXCELU*. Publikacja internetowa <http://ultra.ap.krakow.pl/mityu>
4. F. Ferdinand, *Cap, Mathematical Methods in Physics and Engineering with Mathematica*, Chapman & Hall/CRC 2003.
5. D. Basmadjian, R. Farnood, *The Art of Modelling in Science and Engineering with Mathematica*, Chapman & Hall/CRC, 2006.
6. Peter Howell Gregory Kozyreff John Ockendon *Applied Solid Mechanics Series: Cambridge Texts in Applied Mathematics (No. 43)*
7. Mark M. Meerschaert *Mathematical Modeling*, 3rd Edition
352 pages 2007
8. Zahari Zlatev, Ivan Dimov *Computational and Numerical Challenges in Environmental Modelling* Volume 13
392 pages 2006
9. J. David Logan *Applied Mathematics*, 3rd Edition SIAM
10. *Advanced Engineering Mathematics*, Mathematica Computer Guide, 9th Edition SIAM 328 pages 2006
11. Richard Haberman *Mathematical Models: Mechanical Vibrations, Population Dynamics, and Traffic Flow*
12. *Classics in Applied Math.* 1998 / xvii + 402 pages SIAM
13. E. van Groesen and Jaap Molenaar *Continuum Modeling in the Physical Sciences* Mathematical Modeling and Computation 13 2007 / x + 228 pages SIAM
14. Germund Dahlquist, Łke Björck *Numerical Methods in Scientific Computing*, Volume 1 2008 / xxviii + 717 p. SIAM

15. Avner Friedman and Walter Littman *Industrial Mathematics: A Course in Solving Real-World Problems*, SIAM, 1994 152 p
16. Murray S. Klamkin *Problems in Applied Mathematics*, SIAM 1990 / xxv + 588 pages

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Krupa, *Modelowanie symulacja i prognozowanie. Systemy ciągłe*, Wydawnictwo WNT. ISBN: 978-83-204-34262, Ilość stron: 156, 2008.
2. Z. Bubnicki, *Teoria i algorytmy sterowania*, wydanie drugie, PWN. ISBN: 83-01-14414-9, Ilość stron: 302, 2005.
3. J. A. Adam, *Mathematics in Nature*, Princeton University Press, 2003.
4. D. McMahon, D. M. Topa, *A Beginner's Guide To Mathematica*, CRC, ISBN: 781584884675, 2006.
5. V. V. Mityushev, S. V. Rogosin, *Constructive Methods for Linear and Nonlinear Boundary Value Problems for Analytic Functions: Theory and Applications*, Chapman & Hall/CRC Press, Boca Raton, 2000.
6. Peter Henrici *Applied and Computational Complex Analysis*, Volume 1-3, 1988, 1991 552 pages

2. Matematyczne modelowanie i symulacje komputerowe 2

TREŚCI NAUCZANIA

Niektóre równania różniczkowe zwyczajne i ich zastosowania: podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych, metoda rozdzielania zmiennych. Wprowadzenie funkcji specjalnych, ich całkowe przedstawienia, symboliczne obliczenia komputerowe. Symboliczne obliczenia a funkcje specjalne. Pojęcie delta-funkcji. Metody asymptotyczne. Szeregi i wielomiany Taylora. Szeregi asymptotyczne. Metoda małego parametru. Komputerowe symboliczne obliczenia za pomocą metod asymptotycznych. Zaawansowane programowanie w Mathematica. Tworzenie modelu matematycznego konkretnych zagadnień z dziedzin ekonomii, biologii, fizyki i technologii. Zastosowania metod asymptotycznych i ich symulacje komputerowe.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. R. Grzymkowski, A. Kapusta, T. Kuboszek, D. Słota, *Mathematica 6*, ISBN: 978-83-60716-25-0, ilość stron: 718, 2008.
2. *Mathematica 6. Handbook*, Wolfram Research, 2006.
3. A. Grinko, V. (Junior) Mityushev, V. Mityushev, *Ekonometria od podstaw z przykładami na EXCELU* publikacja internetowa <http://ultra.ap.krakow.pl/mityu>
4. F. F. Cap, *Mathematical Methods in Physics and Engineering with Mathematica*, Chapman & Hall/CRC 2003.
5. D. Basmadjian, R. Farnood, *The Art of Modelling in Science and Engineering with Mathematica*, Chapman & Hall/CRC, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Krupa, *Modelowanie symulacja i prognozowanie. Systemy ciągłe*, Wydawnictwo WNT. ISBN: 978-83-204-34262, ilość stron: 156, 2008.
2. Z. Bubnicki, *Teoria i algorytmy sterowania*, wydanie drugie, PWN. ISBN: 83-01-14414-9, ilość stron: 302, 2005.
3. J. A. Adam, *Mathematics in Nature*, Princeton University Press, 2003.
4. D. McMahon; D. M. Topa, *A Beginner's Guide To Mathematica*, CRC, ISBN: 781584884675, 2006.
5. M. M. Woolfson and G. J. Pert *An Introduction to Computer Simulation* 328 pages 1999
6. Robert Plato *Concise Numerical Mathematics*, Technical University of Berlin - AMS, 2003, 453 pp.,
7. David Kincaid and Ward Cheney *Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing*, Third Edition, A publication of Brooks/Cole: Cengage Learning, 2002, 816 pp.

3. Zastosowanie matematyki w zagadnieniach fizyki i techniki

TREŚCI NAUCZANIA

Zastosowanie pochodnych i całek teorii funkcji do zagadnień fizyki i techniki: prędkość, obliczenie masy, moment bezwładności, środek ciężkości. Teoria pola. Dywergencja, rotor, gradient. Twierdzenia całkowe i ich interpretacja fizyczna. Szeregi Fouriera. Równania przewodności cieplnej. Równanie Falowe. Równanie Laplace'a i Poissona. Metoda rozdzielania zmiennych. Zagadnienia brzegowe i początkowe. Podstawy matematycznej teorii stacjonarnej przewodności cieplnej, dyfuzji i innych dziedzin fizyki modelowanych za pomocą teorii pola. Zastosowanie funkcji zespolonych do dwuwymiarowych zagadnień. Zastosowanie do hydromechaniki i zagadnień ekologii środowiska. Matematyczne zagadnienia przewodnictwa elektrycznego, teorii dielektryków, magnetyzmu, przewodnictwa cieplnego, dyfuzji, materiałów porowatych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. S. Howison, *Practical Applied Mathematics. Modelling, Analysis, Approximation*, Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2005.
2. M. Młczyński, J. Muszyński, T. Traczyk, W. Żakowski, *Matematyka. Podręcznik podstawowy dla WST, t.3* Warszawa 1980-1983.
3. W. Pogorzelski, *Analiza matematyczna t.IV*, PWN, Warszawa 1956.
4. *Mathematics in Industrial Problems Series: The IMA Volumes in Mathematics and its Applications*, Volume package IMA Volumes Mathematics Friedman, A.: Math.Industr.Problems Friedman, Avner (Ed.) 1980-1998 Volume 1-10.
5. Ya B Zeldovich, A A Ruzmaikin, D D Sokoloff *The almighty chance*, Worldscibooks, 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. R. M. Radygin, O. V. Golubewa, *Zastosowania funkcji zespolonych do zagadnień fizyki i techniki*, wyd. Wyższa Szkoła. Moskwa, 1984 (w języku rosyjskim).
2. A. N. Tichonov, A. A. Samarski, *Równania fizyki matematycznej*, PWN, Warszawa 1983.
3. A. Piskorek, *Równania całkowite*, WNT, 1997.
4. J. B. Zeldowicz, *Matematyka wyższa dla początkujących z zastosowaniami w fizyce*, GFIML. Moskwa, 1963 (w języku rosyjskim).
5. J. B. Zeldowicz, I. M. Yaglom, *Matematyka wyższa dla początkujących fizyków i techników*, Nauka, Moskwa, 1982 (w języku rosyjskim).
6. V. V. Mityushev; S. V. Rogosin, *Constructive Methods for Linear and Nonlinear Boundary Value Problems for Analytic Functions: Theory and Applications*, Chapman & Hall/CRC Press, Boca Raton, 2000.
7. *Complex Variables Introduction and Applications 2nd Edition Series: Cambridge Texts in Applied Mathematics* (No. 35) Mark J. Ablowitz Athanassios S. Fokas 2003
8. *Handbook of Complex Analysis Volume 1* Edited by Reiner Kuhnau 548 pages 2002
9. *Handbook of Complex Analysis Volume 2 Geometric Function Theory* Edited by Reiner Kuhnau 876 pages 2005

4. Matematyczne metody w mechanice ośrodków ciągłych 1

TREŚCI NAUCZANIA

Podstawowe pojęcia i przedmiot mechaniki ośrodków ciągłych. Teoria sprężystości i plastyczności: Stan naprężenia, stan odkształcenia opisany przez tensory. Związek pomiędzy naprężeniami i odkształceniami. Zasady energetyczne. Podstawowe elementy teorii sprężystości i plastyczności. Teoria szczelin. Współczynniki intensywności naprężeń. Zastosowanie obliczeń komputerowych symbolicznych i numerycznych do zadań teorii sprężystości. Jednowymiarowe zagadnienia. Zagadnienia płaskie i dwuwymiarowe. Funkcja Airy'ego. Metoda potencjałów zespolonych. Wybrane przestrzenne zagadnienia teorii sprężystości. Podstawy teorii wytrzymałości i teorii szczelin. Rozwiązywanie podstawowych zagadnień brzegowych i początkowych, również za pomocą obliczeń komputerowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. B. Skalmierski, *Mechanika 2. Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych*, wyd. Politechniki Częstochowskiej, 1999.
2. Ahmed A. Shabana *Computational Continuum Mechanics* 2008
3. Roger Temam, Bloomington Alain Miranville *Mathematical Modeling in Continuum Mechanics 2nd Edition* 2005
4. CRC Handbook of Thermal Engineering Frank Kreith Series: Handbook Series for Mechanical Engineering Volume: 3 1999 Pages: 1200
5. R. Wojnar, V. Mityushev, *Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych* 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. D. Landau, E. M. Lifszyc, *Mechanika ośrodków ciągłych*, PWN. Warszawa.
2. Cz. Rymarz, *Mechanika ośrodków ciągłych*, wyd. PWN, 1993.
3. *The Theory of Composites Series: Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics* (No. 6) Graeme W. Milton 2002
4. *Complex Variable Methods in Elasticity* A. H. England Pages 208

5. Matematyczne metody w mechanice ośrodków ciągłych 2

TREŚCI NAUCZANIA

Mechanika cieczy i gazów: Podstawowe równania mechaniki cieczy. Zmienne Lagrange'a i Eulera. Ciecz idealna i ciecz lepka. Równania Eulera. Równania Naviera-Stokesa. Liczba Reynoldsa, linearyzacja - równania Stokesa. Warunki początkowe i brzegowe. Równania cieczy idealnej. Wybrane zagadnienia mechaniki cieczy. Niektóre zagadnienia mechaniki gazów. Modelowanie inżynierskich zagadnień mechaniki cieczy i gazów. Rozwiązywanie podstawowych zagadnień brzegowych i początkowych w tym za pomocą obliczeń komputerowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. W. Prosnak, *Mechanika płynów*, t. 1, 2, Warszawa, 1970.
2. A. J. Chorin, J. E. Marsden, *A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics*, 3rd ed., Springer-Verlag 1993.
3. H. Walden, *Mechanika płynów*, WPW, Warszawa 1988.
4. K. Wyszowski, *Mechanika cieczy i gazów*, część I i II, WPW 1978.
5. Jean Mathieu, Julian Scott *An Introduction to Turbulent Flow* 2000
6. P. G. Drazin, W. H. Reid *Hydrodynamic Stability* 2nd Edition Series: Cambridge Mathematical Library 2004
7. *Fluid Dynamics: Theoretical and Computational Approaches*, Third Edition Z.U.A. Warsi, 2005 Pages: 872
8. Horace Lamb *Hydrodynamics*, Pages: 738
9. C. Pozrikidis *Introduction to Theoretical and Computational Fluid Dynamics* 688 pages 1996.
10. H. Ockendon J. R. Ockendon *Viscous Flow* Series: Cambridge Texts in Applied Mathematics (No. 13)
11. Pozrikidis, Constantine *Fluid Dynamics Theory, Computation, and Numerical Simulation* 2001, 688 p.
12. Chorin, Alexandre J., Marsden, Jerrold E. *A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics* Series: Texts in Applied Mathematics, Vol. 4 3rd ed. 1993. Corr. 4th printing, 2000, 192 p.
13. Galdi, Giovanni P. *An Introduction to the Mathematical Theory of the Navier-Stokes Equations* Volume 1-2. Series: Applied Mathematical Sciences, Preliminary entry 168 Volume package An Introduction to the Mathematical Theory of the Navier-Stokes Equations Originally published as volume 38 in series: Springer Tracts in Natural Philosophy, 1994, 2nd ed., 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. D. Landau, E. M. Lifszyc, *Hydrodynamika*, PWN. Warszawa.
2. A. Szuster, B. Utrysko, *Hydraulika i podstawy hydromechaniki*, WPW, Warszawa 1992.
3. J. Dołęga, R. Rogala, *Hydraulika stosowana*, wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1988.
4. Schmid, Peter J., Henningson, Dan S. *Stability and Transition in Shear Flows* Series: Applied Mathematical Sciences, Vol. 142, Springer, 2001, XIII, 556 p.
5. Andrew J. Majda Andrea L. Bertozzi *Vorticity and Incompressible Flow* Series: Cambridge Texts in Applied Mathematics (No. 27) 2001
6. Richard W. Johnson *Handbook of Fluid Dynamics* Series: Handbook Series for Mechanical Engineering Volume: 2 1998 Pages: 1952

6. Metody asymptotyczne

TREŚCI NAUCZANIA

Podstawowe pojęcia analizy asymptotycznej. Symbolika O i o . Zbieżne i rozbieżne szeregi funkcyjne. Asymptotyczne ciągi i szeregi. Perturbacje regularne i osobliwe. Analiza asymptotyczna całek wykładniczych. Metoda Laplace'a. Asymptotyczne badania funkcji specjalnych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. P. D. Miller, *Applied Asymptotic Analysis*, AMS Graduate Studies in Mathematics, vol. 75, 2006
2. J. Awrejcewicz, V. A. Krysko, *Wprowadzenie do współczesnych metod asymptotycznych*, ISBN: 83-204-2962-5, WNT i Fundacja „Książka Naukowo-Techniczna”, 2004.
3. S. Howison, *Practical Applied Mathematics: Modeling, Analysis, Approximation*, Series: Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Peter D. Miller *Applied Asymptotic Analysis*, AMS, 2006, 467 pp.
2. Vladimir Maz'ya, Gunther Schmidt *Approximate Approximations*, AMS, 2007, 349 pp.
3. James A. Murdock *Perturbations: Theory and Methods* Classics in Applied Mathematics 27 1999 / xx + 509 pages

7. Elementy matematyki finansowej

TREŚCI NAUCZANIA

Kalkulacja wartości pieniądza w czasie. Okres bazowy. Kapitalizacja. Nominalna i efektywna stopa procentowa. Koszt kredytu z uwzględnieniem inflacji. Konwersja kredytu. Konsolidacja kredytów. Leasing. Metody oceny opłacalności inwestycji. Umiejętność w przeprowadzenia obliczeń finansowych. Obliczenia kredytowe z uwzględnieniem różnych warunków.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. M. Podgórska, J. Klimkowska, *Matematyka finansowa*, PWN, 2006
2. M. Dynus, P. Prewysz-Kwinto, *Matematyka finansowa*, Tnoik, 2005.

8. Elementy ekonometrii

TREŚCI NAUCZANIA

Modele i zmienne ekonometryczne: Modele ekonometryczne. Zmienne objaśniane i objaśniające. Eliminowanie quasi - stałych.

Współczynniki korelacji: Obliczenie współczynnika korelacji. Macierze współczynników korelacji. Specjalne przypadki współczynnika korelacji. Czynniki wpływające na współczynnik korelacji. Metody doboru zmiennych. Wskaźniki syntetyczne.

Metoda najmniejszych kwadratów: Założenia modelu regresji liniowej z jedną zmienną. Metoda najmniejszych kwadratów w przypadku modelu liniowego z jedną zmienną.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. E. Nowak. *Zarys metod ekonometrii. Zbiór zadań*, PWN, Warszawa 1990.
2. Grinko A., Mityushev V. (Junior), Mityushev V., N. Rylko. Ekonometria od podstaw z przykładami na EXCELU. it Ekonometria za pomocą EXCELU, Skrypt internetowy: <http://vovcia.one.pl/ekono/>

9. Metoda elementów skończonych

TREŚCI NAUCZANIA

Podstawowe pojęcia mechaniki konstrukcji (m.in.: naprężenie, odkształcenie, sztywność, stopnie swobody, typy elementów konstrukcji, komplet równań teorii sprężystości) Dyskretny model problemu fizycznego (podział continuum na elementy skończone, założenia upraszczające: linowości geometryczna i fizyczna). Opis podstawowych elementów skończonych (element kratowy, ramowy, tarczowy typu CST), kryterium zbieżności dla elementów (elementy niedostosowane). Funkcje kształtu dla elementów. Algorytm metody dla zadań statyki, dynamiki i stateczności (generacja lokalnych i globalnych macierzy sztywności i mas, transformacja i agregacja macierzy wraz z uwzględnieniem warunków brzegowych problemu, tworzenie wektorów zastępników i się zewnętrznych). Techniki adaptacyjne (adaptacja typy "h", "p", "hp"). Błąd aproksymacji i jego szacowanie. Rozwiązywanie wybranych problemów mechaniki konstrukcji (kratownica, rama płaska, tarcza) z użyciem metody elementów skończonych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Cz. Cichoń, *Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Akrypt dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków, 1994.
2. M. Radwańska, *Metody komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych*, Kraków ,2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Misiak, *Mechanika techniczna*, Wyd. Nauk.-Tech., W-wa 1997.
2. R. Lewandowski, *Dynamika konstrukcji budowlanych*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
3. J. N. Reddy D.K. Gartling *The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics*, Second Edition
Series: Computational Mechanics and Applied Analysis Volume: 4 2000 Pages: 469

10. Podstawy numerycznych metod obliczeniowych i ich zastosowanie

TREŚCI NAUCZANIA

I Teoria ogólna:

1. Problem brzegowy
2. Metoda różnic skończonych.
3. Metoda elementów skończonych.
4. Metoda Fouriera
5. Stabilność
6. Zbieżność
7. Pomyłka aproksymacji

II Liniowe równania różnicowe:

1. Problem brzegowy
2. Różnicowe aproksymacje
3. Zbieżność
4. Stabilność
5. Twierdzenie Lax'a o równoważności
6. Zagadnienia niejednorodne
7. Stabilność i zaburzenia

III Liniowy problem brzegowy z stałymi i zmiennymi współczynnikami

1. Równania różnicowe

2. Dokładność rozwiązania
 3. Warunek von Neumanna
 4. Równania paraboliczne
 5. Dysypatywne schematy różnicowe dla symetrycznych hiperbolicznych
 6. Mieszany problem brzegowy
- IV. Zastosowania:
1. Równania przewodnictwa cieplnego i dyfuzji.
 2. Fale dźwiękowe
 3. Jednowymiarowe równanie przepływu cieczy (gazu).
 4. Wielowymiarowe równanie przepływu cieczy (gazu).

LITERATURA

1. W. Bicadze, *Równania fizyki matematycznej*, PWN, Warszawa 1984.
2. F. Bierski, *Równania różniczkowe cząstkowe*, AGH, Kraków 1985.
3. A. N. Tichonow, A. A. Samarski, *Równania fizyki matematycznej*, PWN, Warszawa 1963.
4. M. Krzyżański, *Równania różniczkowe cząstkowe*, t. 1-2, PWN, Warszawa 1971.
5. R. D. Richtmayer, K. W. Morton, *Difference methods. for initial-value problems*, Wiley, 1967.
6. S. J. Farlow, *Partial Differential Equations for Scientists and Engineers*.
7. James S. Walker *Fast Fourier Transforms*, Eau Claire, Series: Studies in Advanced Mathematics Volume: 24 1996 Pages: 464
8. H. F. Weinberger *A First Course in Partial Differential Equations with Complex Variables and Transform Methods*
Pages: 480 1990
9. R. Courant, D. Hilbert *Methods of Mathematical Physics*, Volume 1-2, 575 pages 1989
10. Selcuk Bayin *Mathematical Methods in Science and Engineering*
712 pages 2006
11. Ivar Stakgold *Green's Functions and Boundary Value Problems*, 2nd Edition 712 pages 1998
12. *Partial Differential Equations of Applied Mathematics*, 3rd Edition
968 pages 2006

11. Seminarium dyplomowe 1

TREŚCI NAUCZANIA

Szczegółowy program będzie podany po wyborze seminariów dokonany przez studentów spośród zaproponowanych przez Instytut Matematyki.

12. Seminarium dyplomowe 2

TREŚCI NAUCZANIA

Szczegółowy program będzie podany po wyborze seminariów dokonany przez studentów spośród zaproponowanych przez Instytut Matematyki.

Seminarium dyplomowe 2 jest ściśle związane ze współczesnymi trendami matematyki stosowanej.

13. Przedmioty dodatkowe

oferta przedmiotów dodatkowych jest aktualizowana każdego roku zgodnie z planowanymi praktykami zawodowymi oraz zgodnie z wykładami profesorów zagranicznych, przedstawicieli przedsiębiorstw, co jest związane z ciągłą aktualizacją współczesnych technologii wykorzystywanych w polskich przedsiębiorstwach.

PRZEDMIOTY Z INFORMATYKI

1. Wstęp do programowania obiektowego

TREŚCI NAUCZANIA

Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów ze współczesnymi technikami programowania takimi jak: -programowanie obiektowe-wizualne wspomaganie tworzenia programowania-tworzenie oprogramowania działającego w sieciach komputerowych. Umiejętność: analizowania istniejących problemów w kontekście obiektowym; używania nowoczesnych narzędzi programistycznych; tworzenia oprogramowania we współczesnych obiektowych językach programowania takich jak C++ i Java.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. B. Stroustrup, *Język C++*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.
2. S. B. Lippman, J. Lajoie *Podstawy języka C++*, WNT, 2003.
3. N. M. Josuttis *C++ Biblioteka standardowa. Podręcznik programisty*, Helion 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. S. Meyers, *C++. 50 efektywnych sposobów na udoskonalenie Twoich programów*, Helion, 2004,
2. S, Meyers, *Język C++ bardziej efektywny*, WNT, 1998.

TREŚCI NAUCZANIA

Matlab jako kalkulator. Liczby rzeczywiste i ich formaty. Algebra liniowa: operacje na macierzach (tworzenie i łączenie wektorów i macierzy, działania algebraiczne i tablicowe), rozwiązywanie układów równań i problemu własnego. Skrypty i funkcje w Matlabie: struktury plików M-file; sterowanie przebiegiem obliczeń (instrukcje warunkowe: if , instrukcja pętli for, while, break ,continue); funkcje i ich argumenty; instrukcje wczytywania i zapisu danych do pliku. Grafika w programie Matlab: tworzenie wykresów dwu i trójwymiarowych. Wykorzystanie zdobytej wiedzy do numerycznego rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. M. Stachurski, *Metody numeryczne w programie Matlab*.
2. J. Brzózka, L. Dorobczyński, *Programowanie w Matlab*.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. Regel, *Obliczenia symboliczne i numeryczne w programie Matlab*.
2. *Toolbox for use with MATLAB. User's Guide*, The MathWorks, Inc. 1998.

2. Bazy danych

TREŚCI NAUCZANIA

Znajomość: pojęć związanych z bazami danych, zasad projektowania komputerowych baz danych, typów baz danych, podstaw języka SQL. Tworzenie relacyjnych baz danych w Accessie, w tym: projektowanie tabel, ustalanie właściwości pól, reguły poprawności, maski, tworzenie relacji, więzy integralności, § tworzenie kwerend wielotabelowych, aktualizujących, grupująco-podsumowujących i in., formularze, podformularze tworzenie i formatowanie raportów.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. P. Kowalski, *Podstawowe zagadnienia baz danych i procesów przetwarzania*, Mikom, Warszawa 2005.
2. Czasopisma: *Komputer Świat*, *CHIP* i in.

3. Informatyka stosowana

TREŚCI NAUCZANIA

Zaznajomienie z zagadnieniami metod komputerowych CAx wspomagających prace inżynierskie oraz programowania procesów technologicznych na obrabiarki CNC. Obsługa i zdolność wykorzystania oprogramowania CAD/CAE/CAM w procesach projektowania, obliczeniach inżynierskich oraz procesach wytwarzania na obrabiarkach CNC.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. A. Jaskulski, *Autodesk Inventor 10PL/10+, metodyka projektowania*, Mikom, Warszawa 2005.
2. E. Chlebus, *Techniki Komputerowe CAx w inżynierii produkcji*, WNT, Warszawa 2000.
3. K. Augustyn, *EdgeCAM. Komputerowe wspomaganie wytwarzania*, Helion, Gliwice 2004.
4. J. Muława, *Systemy eksperckie*, PWN, Warszawa 1997.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. M. Miecielica, W. Wiśniewski, *Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych w praktyce*, PWN, Warszawa 2005.
2. M. Miecielica, G. Kaszkiet, *Komputerowe wspomaganie wytwarzania CAM*, Mikom, Warszawa 1999.

4. Podstawy programowania w języku Matlab

TREŚCI NAUCZANIA

Matlab jako kalkulator. Liczby rzeczywiste i ich formaty. Algebra liniowa: operacje na macierzach (tworzenie i łączenie wektorów i macierzy, działania algebraiczne i tablicowe), rozwiązywanie układów równań i problemu własnego. Skrypty i funkcje w Matlabie: struktury plików M-file; sterowanie przebiegiem obliczeń (instrukcje warunkowe: if, instrukcja pętli for, while, break, continue); funkcje i ich argumenty; instrukcje wczytywania i zapisu danych do pliku. Grafika w programie Matlab: tworzenie wykresów dwu i trójwymiarowych. Wykorzystanie zdobytej wiedzy do numerycznego rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. M. Stachurski, *Metody numeryczne w programie Matlab*.
2. J. Brzózka, L. Dorobczyński, *Programowanie w Matlab*.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. Regel, *Obliczenia symboliczne i numeryczne w programie Matlab*.
2. *Toolbox for use with MATLAB. User's Guide*, The MathWorks, Inc. 1998.

Computational Theory of Iterative Methods, Volume 15 By Ioannis Argyros 504 pages 2007
Numerical Computation in Science and Engineering Second Edition C Pozrikidis 1280 pages
2008

PRZEDMIOTY FIZYCZNE

1. Fizyka 1

TREŚCI NAUCZANIA

Kryteria klasyfikacji ruchów i klasyfikacja ruchów. Podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch punktu materialnego oraz ruch postępowy bryły sztywnej. Kinematyczny opis ruchów prostoliniowych, jednostajnych i zmiennych oraz ruchów na płaszczyźnie (rzutu poziomego i ukośnego, ruchu po okręgu). Rodzaje i skutki oddziaływań. Oddziaływania w makro- i mikroświecie. Zasady dynamiki Newtona, druga zasada dynamiki dla układu ciał, pojęcie środka masy. Uogólniona postać drugiej zasady dynamiki. Zasada zachowania pędu. Opis ruchu w układach nieinercjalnych. Siły bezwładności. Ruch względem Ziemi. Przyspieszenie Coriolisa, siła bezwładności Coriolisa. Praca, moc, energia (praca stałej siły, praca zmiennej siły, praca a zmiana energii). Siły zachowawcze. Zasada zachowania energii mechanicznej. Oddziaływania grawitacyjne (prawo grawitacji Newtona, masa grawitacyjna a masa bezwładna, siła grawitacji a ciężar ciała, ruchy planet i satelitów, prawa Keplera, I, II i III prdkość kosmiczna. Pole grawitacyjne (pojęcie pola, pole centralne i pole w pobliżu Ziemi, linie pola, wielkości fizyczne opisujące pole (natężenie i potencjał), praca w centralnym polu grawitacyjnym, grawitacyjna energia potencjalna, powierzchnie ekwipotencjalne, superpozycja pól. Elementy szczególnej teorii względności: postulaty STW, względność równoczesności zdarzeń, czas własny zdarzenia, dilatacja czasu, dowody eksperymentalne, względność długości, skrócenie Lorentza, transformacja Lorentza a transformacja Galileusza, relatywistyczna transformacja prędkości, pęd relatywistyczny, energia spoczynkowa ciała, całkowita energia ciała swobodnego, energia kinetyczna, pęd a energia kinetyczna w fizyce relatywistycznej. Energia wiązania, deficyt masy. Ruch obrotowy bryły sztywnej, wielkości fizyczne opisujące ruch obrotowy, analogie między wielkościami opisującymi ruch postępowy i obrotowy, moment bezwładności, twierdzenie Steinera, moment pędu, zasada zachowania momentu pędu toczenie jako złożenie ruchów, energia kinetyczna ciała w ruchu obrotowym. Ruchy drgające. Opis ruchu harmonicznego. Energia potencjalna sprężystości. Jednostki wielkości fizycznych (SI).

Definiowanie pojęć i wielkości fizycznych (z wykorzystaniem poznanego aparatu matematycznego), odczytywanie sensu fizycznego tych wielkości z ich definicji; ustalanie zależności od innych wielkości fizycznych. Układanie i rozwiązywanie równań ruchu. Formułowanie praw i zasad fizycznych w zakresie mechaniki i zapisywanie ich w języku matematyki. Opisywanie i wyjaśnianie podstawowych zjawisk fizycznych z zakresu mechaniki klasycznej i relatywistycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, *Podstawy fizyki*.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, *Wstęp do fizyki*, tom 1.
2. C. Kittel, W. D. Knight, M. A. Ruderman, *Mechanika*.

2. Fizyka 2

TREŚCI NAUCZANIA

Sieć krystaliczna. Ciała krystaliczne i amorficzne. Ciekłe kryształy. Wiązania chemiczne Defekty i ich wpływ na właściwości kryształów. Elementy teorii oddziaływań w kryształach. Właściwości ciał stałych: mechaniczne, cieplne, elektryczne i magnetyczne. Dielektryki, magnetyki, ferroelektryki i półprzewodniki. Cienkie warstwy, nanomateriały, przewodniki superjonowe i materiały interkalowane, kwazikryształy i struktury modulowane Hydrostatyka: prawo Pascala, prawo Archimedesesa Ogólna charakterystyka ruchu cieczy, prawo Bernoulliego, prawo Torricellego, lepkość, ruch burzliwy, opór ośrodka.

Definiowanie pojęć i wielkości fizycznych (z wykorzystaniem poznanego aparatu matematycznego), odczytywanie sensu fizycznego tych wielkości z ich definicji; ustalanie zależności od innych wielkości fizycznych. Opisywanie i wyjaśnianie podstawowych zjawisk fizycznych z zakresu właściwości cieczy oraz budowy ciał z wykorzystaniem poznanych praw i zasad.

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Marc De Graef, Michael E. McHenry *Structure of Materials An Introduction to Crystallography, Diffraction and Symmetry* Cambridge University Press 2007
2. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, *Podstawy fizyki*.
3. C. Kittel, *Wstęp do fizyki ciała stałego*, wyd IV.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. N. W. Ascroft, N. D. Mermin, *Fizyka ciała stałego*.
2. A. K. Wróblewski, J. A. Zakrzewski, *Wstęp do fizyki*.
3. K. F. Riley, M. P. Hobson, S. J. Bence *Mathematical Methods for Physics and Engineering A Comprehensive Guide* 3rd Edition
University of Cambridge 2008
4. Roel Snieder *A Guided Tour of Mathematical Methods For the Physical Sciences*, 2nd Edition, 2009

PRAKTYKI

1. Praktyka zawodowa - przemysłowa

1. Informacje ogólne Na kierunku Matematyka specjalność Matematyka Stosowana praktyki realizowane są na studiach stacjonarnych (dziennych) pierwszego stopnia. Czas trwania praktyki zawodowej na studiach stacjonarnych wynosi 3 tygodni. Przewidziane planem studiów praktyki mogą być realizowane w V sem. Studiów w okresie zajęć dydaktycznych, lub w okresie wakacji po II roku studiów. Praktyki powinny być organizowane w przedsiębiorstwach prowadzących działalność odpowiadającą treściom kształcenia na specjalności Matematyka stosowana na kierunku Matematyka, określonym w Programie Ramowym Studiów. Praktykę można odbywać w kilku przedsiębiorstwach. Student każdorazowo zobowiązany jest do samodzielnego uzgodnienia miejsca jej odbywania. Za przebieg i organizację praktyk odpowiadają opiekunowie praktyk powołani przez Dziekana Wydziału. Student odbywa praktykę na podstawie Porozumienia o odbyciu praktyki. Opiekę nad studentami, odbywającymi praktyki, sprawują opiekunowie praktyk ze strony uczelni oraz opiekunowie ze strony firm i instytucji przyjmujących studentów na praktyki, upoważnieni przez kierownika jednostki. Studenci odbywający praktykę zawodową muszą być obowiązkowo ubezpieczeni od skutków następstw nieszczęśliwych wypadków. Ubezpieczenia tego studenci dokonują indywidualnie. Zaliczenie praktyki studentów studiów stacjonarnych następuje do dnia 31 grudnia. Punkty ECTS za praktykę na studiach stacjonarnych zaliczane są w semestrze 5.

2. Cel i zadania praktyki Celem praktyki zawodowej jest praktyczne zapoznanie studenta z zawodem, do wykonywania którego uprawniać będzie ukończenie studiów na kierunku Matematyka, specjalność Matematyka Stosowana. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez realizację jego elementów składowych, którymi są: cel wychowawczy, cel poznawczy, cel społeczny oraz cel promocyjny. Cel wychowawczy polega na przygotowaniu studenta do pracy w zespole i pokazaniu mu znaczenia oraz wartości pracy na różnych stanowiskach. Cel poznawczy polega na przedstawieniu studentowi praktycznych zastosowań wiadomości teoretycznych uzyskanych przez niego w czasie studiów. Obejmuje on również możliwość weryfikacji nabytych umiejętności oraz zapoznanie się z metodami stosowanymi w praktyce. Cel społeczny to ukazanie studentowi jego miejsca i roli w gospodarce i społeczeństwie kraju. Cel promocyjny daje szansę pokazania się studenta w środowiskach potencjalnych pracodawców i przekonania ich o odpowiednim przygotowaniu do wykonywania zawodu. To również możliwość pozyskania tematów prac dyplomowych związanych z praktycznymi realizacjami, a w konsekwencji ułatwienie absolwentowi znalezienia miejsca pracy.

3. Zakres tematyczny praktyki Studenci winni być zatrudnieni na stanowiskach umożliwiających udział w pracach, w czasie których mogliby zapoznać się praktycznie z rozwiązywaniem problemów technicznych i technologicznych, wytwarzaniem, doborem i stosowaniem materiałów inżynierskich oraz technik komputerowych i nowoczesnych technologii, wymagających wiedzy z zakresu matematyki stosowanej. Szczegółowy program praktyki powinien być ustalony przez jednostkę przyjmującą studenta na praktykę w porozumieniu z opiekunem praktyki.

4. Karta tematyki praktyk Student przed rozpoczęciem praktyki otrzymuje Kartę tematyki praktyki sporządzoną wg wzoru L.p. Zagadnienia tematyczne Uwagi Potwierdzenia Kartę tę należy wpiąć do Dziennika Praktyk. Uzyskanie wpisu w rubryce "Potwierdzenia" świadczy o zaliczeniu danego zakresu tematycznego praktyki.

5. Dziennik praktyk W czasie praktyki stu-

dent prowadzi dziennik praktyk. W dzienniku odnotowywane są: · imię i nazwisko studenta, · imię i nazwisko opiekuna praktyk, · miejsca odbywania praktyk (nazwa firmy lub instytucji, adres), · daty rozpoczęcia i zakończenia praktyki, · opis wykonywanej pracy, szkice i rysunki; · uwagi na temat przebiegu praktyki - wypełnia student, · uwagi na temat przebiegu praktyki i wykonywanych prac - wypełnia opiekun ze strony jednostki przyjmującej studenta.

6. Szkolenie BHP Wydział Uczelni zapewnia studentom odbycie szkolenia podstawowego w zakresie BHP.

7. Badania lekarskie Na etapie organizowania praktyki zawodowej, studenci winni uzyskać informację o czynnikach szkodliwych, uciążliwych lub niebezpiecznych dla zdrowia, wymagających przeprowadzenia specjalistycznych badań lekarskich. Badania potwierdzające zdolność do podjęcia praktyki we wskazanych warunkach, będą przeprowadzone w placówkach medycznych na podstawie skierowania wystawionego przez Dziekana Wydziału. Zwolnienie lekarskie Zwolnienie lekarskie studenta w czasie odbywania praktyki powoduje wydłużenie jej o czas trwania choroby.

8. Opracowania wykonane w czasie praktyk Przy ustalaniu oceny z praktyki uwzględnione będą opracowania wykonane przez studenta samodzielnie lub w zespole. Potwierdzeniem tego będzie przedłożenie przez studenta strony tytułowej opracowania z wykazem autorów, w którym jest on wymieniony, lub kserokopii tabelki projektu, w opracowaniu którego uczestniczył. Opinia z firmy lub instytucji, w której student odbywał praktykę Na wysokość oceny z zaliczenia praktyki będą miały wpływ opinie przedstawicieli firm i instytucji, w których student odbywał praktykę. Opinie te mogą być wpisane do dzienniczka praktyk lub przedłożone przez studenta w czasie zaliczenia.

9. Zaliczenie praktyki Zaliczenia praktyki dokonuje opiekun praktyki. Podstawę do zaliczenia praktyki stanowi rozmowa przeprowadzona ze studentem, ocena jego wiadomości nabytych w trakcie praktyki oraz rzetelnie wypełniony dziennik praktyk. O zaliczeniu decyduje także ocena i opinia uzyskana w przedsiębiorstwie oraz stopień zrealizowania zagadnień praktyki.

10. Organizacja praktyk Organizację praktyk (wykazy firm i instytucji, wzory i zawieranie umów, korespondencję, listy studentów z harmonogramem praktyk, terminy szkoleń BHP i kontrole) oraz opiekę nad studentami w czasie praktyk pełni opiekun praktyk. Dzienniczek praktyk jest dostępny na stronie internetowej IM.

TREŚCI NAUCZANIA

Wykorzystanie nabytej wiedzy do zrozumienia podstaw teoretycznych procesu produkcyjnego i do rozwiązywania bieżących problemów produkcyjnych. Przygotowanie do pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym lub w instytucie naukowo-badawczym na stanowiskach, na których wymagane są kwalifikacje inżyniera. Zadania szczegółowe (program praktyki) są uzależnione od profilu produkcyjnego Zakładu i będą uzgadniane indywidualnie z pracownikiem Zakładu odpowiedzialnym za przebieg praktyki zawodowej studenta.

PRACA DYPLOMOWA I EGZAMIN DYPLOMOWY

1. Zalecenia do pisania, prowadzenia i oceny prac magisterskich oraz licencjackich z matematyki i zastosowań matematyki

W poniższym tekście Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie będzie zwany Uczelnią, a Instytut Matematyki – krócej Instytutem. Praca magisterska lub licencjacka będzie często zwana krócej – pracą.

I. Dokumenty dotyczące prac magisterskich i licencjackich

Podstawowymi dokumentami regulującymi zasady pisania, prowadzenia i oceny prac magisterskich i licencjackich są:

1. *Regulamin Studiów.*
2. Zarządzenia Dziekana w sprawie prac licencjackich i magisterskich.
3. *Zarządzenie Dyrektora Instytutu Matematyki Akademii Pedagogicznej w sprawie przechowywania prac dyplomowych: licencjackich i magisterskich* (zob. strona internetowa IM).
4. *Zarządzenia dla magistrantów w Instytucie Matematyki AP*, wydane przez Wicedyrektora Instytutu Matematyki (zob. strona internetowa IM).
5. Niniejszy dokument.

II. Cele pracy magisterskiej (licencjackiej)

Celem pracy magisterskiej (licencjackiej) z matematyki jest wykazanie przez studenta umiejętności:

1. samodzielnej pracy z tekstem z wyższej matematyki, nie objętym programem studiów, zarówno w języku polskim, jak i w języku obcym;
2. dostrzegania i uzupełniania opuszczonych fragmentów rozumowań i obliczeń w wykorzystywanej przy pisaniu pracy literaturze;
3. opracowywania problemów zawierających elementy metody pracy naukowej z matematyki (np. dobór stosownych przykładów i kontrprzykładów, uogólnienia twierdzeń itp.);
4. analizy porównawczej wybranego zagadnienia matematycznego na podstawie kilku pozycji literatury matematycznej.

Ważnym celem prac jest przygotowanie ich na dobrym poziomie redakcyjnym. Praca powinna być przejrzysta, podzielona na stosowne jednostki tekstu (rozdziały, paragrafy), napisana poprawnym, jasnym i zwięzłym językiem.

III. Promotor pracy magisterskiej (licencjackiej)

1. Student ma prawo do wyboru promotora według zasad określonych w Regulaminie Studiów i zarządzeniach wydanych przez władze Instytutu.
2. Instytut organizuje seminaria magisterskie i dyplomowe – studenci mogą wybierać seminarium. Student, zgodnie z planem studiów, ma obowiązek uczestniczenia odpowiednio w seminarium magisterskim lub dyplomowym. Jeżeli student nie złoży do Dyrektora Instytutu odpowiedniego wniosku dotyczącego wyboru promotora, to wybór seminarium magisterskiego lub dyplomowego jest równoznaczny z wyborem promotora, którym jest osoba prowadząca seminarium. Na wniosek studenta Dyrektor Instytutu może wyrazić zgodę, przy zachowaniu wymogów dotyczących promotora określonych w Regulaminie Studiów, na wybór promotora spośród pracowników Instytutu, którzy nie prowadzą seminarium magisterskiego (dyplomowego), a także na wybór promotora spoza Instytutu; w tych przypadkach wybór seminarium powinien być uzgodniony przez studenta z promotorem i prowadzącym seminarium i zatwierdzony przez Dyrektora Instytutu. W wyjątkowych przypadkach student może zmienić – za zgodą Dyrektora Instytutu – wybrane seminarium magisterskie (dyplomowe) lub wybranego promotora.
3. Promotor formułuje temat pracy. Temat pracy może zaproponować student pod warunkiem zatwierdzenia tego tematu przez promotora.
4. Problematyka pracy powinna być ustalona nie później niż na rok przed planowym końcem studiów.
5. Przed rozpoczęciem pisania pracy promotor lub student, przy akceptacji promotora, formułuje podstawowe jej cele, które mogą być uzupełniane przez cele szczegółowe w trakcie pisania pracy.
6. Promotor określa wymagania dotyczące pracy, których spełnienie gwarantuje pozytywną ocenę pracy. Oprócz warunków minimalnych należy wskazać studentowi kierunki rozwinięcia lub pogłębienia tematu pracy, umożliwiające uzyskanie wyższej oceny pracy.
7. Promotor udziela konsultacji studentowi w zakresie merytorycznej treści i redakcji pracy.
8. Promotor zobowiązany jest wymagać od studenta przedłożenia całej pracy przed jej ostatecznym zredagowaniem; po zatwierdzeniu przez promotora student redaguje ostateczną wersję pracy.

IV. Tematyka i forma pracy magisterskiej (licencjackiej)

1. Tematyka pracy powinna pozostawać w ścisłym związku z kierunkiem studiów i uwzględniać zainteresowania naukowe studenta.
2. Za pracę magisterską (licencjacką) można uznać temat opracowany przez studenta w ramach studenckiego ruchu naukowego.
3. Praca magisterska (licencjacka) może mieć charakter pracy zespołowej, zrealizowanej przez dwie osoby, po uzyskaniu zgody Dyrektora Instytutu. Zakres pracy każdego ze studentów musi być wyraźnie określony przez promotora pracy.
4. Strona tytułowa pracy powinna zawierać: pełną nazwę Uczelni, nazwę Instytutu, imię i nazwisko autora pracy, tytuł pracy, tytuł (stopień) naukowy oraz imię i nazwisko promotora, nazwę miejscowości będącej siedzibą Uczelni i rok złożenia ostatecznej wersji pracy.
5. Praca powinna mieć spis treści (z podaniem odpowiednich numerów stron).

6. We wstępie do pracy należy podać: ogólne i szczegółowe cele pracy, krótką charakterystykę treści poszczególnych jednostek tekstowych pracy, podstawową pozycję (pozycje) literatury inspirującą opracowanie tematu pracy, charakterystyczne znaki graficzne stosowane w pracy, sposób oznaczenia fragmentów tekstu uznanych przez autora pracy za opracowania zupełnie samodzielne (tzn. fragmenty prezentujące rozwiązanie problemów i zagadnień, których nie ma w znanej autorowi literaturze).
7. Na początku pracy powinny być zamieszczone precyzyjnie sformułowane pojęcia, twierdzenia, podstawowe oznaczenia, które będą wykorzystywane przy opracowaniu głównego tematu pracy.
8. Prace licencjackie z zastosowań matematyki powinny dotyczyć konkretnych zastosowań matematyki w fizyce, technice, biologii, ekonomii i innych nauk.
9. Twierdzenia (lematy, wnioski) powinny być napisane kursywą, natomiast definicje – prostą czcionką z wyróżnionym kursywą definiowanym pojęciem.
10. Na końcu pracy powinien znajdować się spis literatury sformatowany zgodnie z powszechnie przyjętymi systemami zapisu literatury w pracach naukowych odpowiednio z matematyki lub dydaktyki matematyki. W spisie muszą być wymienione wszystkie pozycje literatury wykorzystanej w pracy. W przypadku korzystania z materiałów znajdujących się w Internecie, w spisie literatury należy podać: imię i nazwisko autora (autorów) publikacji, tytuł publikacji i pełny adres strony internetowej zawierającej daną publikację. Na życzenie promotora lub recenzenta student ma obowiązek dostarczenia wydruku ze strony internetowej publikacji wykorzystanych w pracy.
11. Odwołania do pozycji literatury w tekście pracy powinny być zgodne z powszechnie stosowanymi systemami odwołań w pracach naukowych.
12. Każdy fragment pracy oparty w sposób istotny na literaturze powinien być szczegółowo opisany za pomocą systemu cytowań i odwołań w taki sposób, aby nie powstało nawet podejrzenie o plagiat.
13. W pracy powinna być stosowana jednolita terminologia zgodna z polską tradycją pisania naukowych tekstów matematycznych.
14. Istotne błędy merytoryczne dyskwalifikują pracę.
15. Objętość prac:
 - a) prace licencjackie z matematyki nie powinny przekraczać 20 stron;
 - b) prace magisterskie z matematyki nie powinny przekraczać 40 stron.
16. Student składa pracę magisterską (licencjacką) w Dziekanacie w postaci określonej odpowiednimi zarządzeniami Dziekana i Dyrektora Instytutu (zob. I.2-I.4).

V. Ocena pracy magisterskiej (licencjackiej)

1. Pracę magisterską (licencjacką) ocenia promotor pracy i recenzent powołany przez Dyrektora Instytutu; co najmniej jedna z osób oceniających pracę magisterską powinna mieć tytuł naukowy profesora lub stopień doktora habilitowanego.
2. Głównymi elementami składowymi oceny pracy są: treść merytoryczna, poprawność merytoryczna, metody badań, osiągnięte wyniki, samodzielność i oryginalność w badaniach i rozumowaniach, realizacja celów pracy, zgodność treści z tematem, wykorzystanie literatury, wartości aplikacyjne, poprawność terminologiczna, językowa i redakcyjna. Jeżeli praca jest zespołowa, to promotor powinien umieścić w swojej recenzji i również podać recenzentowi dokładne informacje o zakresie i wkładzie pracy każdego z jej autorów, co umożliwi ustalenie indywidualnej oceny osiągnięć autorów.
3. Ocena pracy powinna być podana w stopniach według skali ustalonej w Regulaminie Studiów przy ocenie egzaminu przedmiotowego.

4. Podczas egzaminu magisterskiego (licencjackiego) student ma obowiązek ustosunkować się do uwag recenzentów, a zwłaszcza do zarzutów dotyczących pracy, stawianych przez recenzentów.
5. Promotor pracy i recenzent przygotowują recenzje w postaci ustalonej odpowiednimi zarządzeniami Dziekana i Dyrektora Instytutu (zob. I.2-I.4). Jeden egzemplarz recenzji należy złożyć w Sekretariacie ds. Dydaktycznych nie później niż trzy dni przed terminem obrony pracy.

2. Wymagania do egzaminu licencjackiego

Na egzaminie licencjackim student powinien wykazać się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć matematycznych i ich własności. Obowiązujący zakres materiału do egzaminu licencjackiego zawarty jest w poniższych zagadnieniach.

I. Elementy logiki i teorii mnogości

1. Rachunek zdań. Kwantyfikatory, prawa rachunku kwantyfikatorów.
2. Relacje równoważności. Definiowanie pojęć matematycznych za pomocą relacji równoważności.
3. Relacje porządkowe. Uporządkowanie podstawowych zbiorów liczbowych.
4. Aksjomatyka liczb naturalnych. Konstrukcje podstawowych struktur liczbowych (liczby całkowite, wymierne, rzeczywiste i zespolone).

II. Analiza matematyczna i topologia

1. Definicje i podstawowe własności funkcji.
2. Różne definicje i własności granicy ciągu i granicy funkcji.
3. Funkcje ciągłe i ich własności.
4. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Badanie przebiegu funkcji.
5. Całka Riemanna – definicja, własności, zastosowania.
6. Zbiory otwarte, domknięte w przestrzeniach metrycznych – definicje, przykłady, własności.
7. Różne rodzaje przestrzeni metrycznych – zupełne, zwarte, spójne, ośrodkowe.

III. Algebra

1. Podstawowe struktury algebraiczne, definicje i przykłady.
2. Przestrzeń wektorowa skończenie wymiarowa, baza przestrzeni wektorowej, współrzędne wektora w bazie.
3. Przekształcenia liniowe przestrzeni wektorowych, macierz przekształcenia liniowego.
4. Metody rozwiązywania układów równań liniowych.

IV. Geometria elementarna

1. Podstawowe pojęcia i twierdzenia geometrii elementarnej: twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie Talesa, twierdzenie sinusów, twierdzenie kosinusów, twierdzenia o symetrycznych, środkowych, wysokościach, dwusiecznych kątów wewnętrznych i zewnętrznych w trójkącie. Okręgi wpisane w czworokąty i okręgi opisane na czworokątach. Wielokąty foremne, konstrukcje wielokątów foremnych. Wielościany, wielościany foremne, przykłady wielościanów foremnych. Wzór Eulera dla wielościanów. Powierzchnie obrotowe, walce, stożki, kule.

2. Przekształcenia geometryczne. Izometrie na płaszczyźnie i w przestrzeni, jednokładności, podobieństwa, przykłady. Grupy przekształceń geometrycznych.
3. Własności miarowe figur geometrycznych, pola i objętości figur.
4. Metoda analityczna w geometrii – równania prostych, płaszczyzn, stożkowych. Przekształcenia geometryczne w układzie współrzędnych.

V. Rachunek prawdopodobieństwa

1. Aksjomatyczna definicja przestrzeni probabilistycznej. Model probabilistyczny doświadczenia losowego. Przykłady.
2. Zmienna losowa w ziarnistej (dyskretnej) przestrzeni probabilistycznej i jej rozkład. Wartość oczekiwana.
3. Pojęcie kombinatoryki na lekcjach matematyki. Wyniki doświadczeń losowych a pojęcia kombinatoryki.
4. Prawdopodobieństwo warunkowe. Stochastyczna niezależność zdarzeń.

VI. Informatyka

1. Systemy operacyjne (podstawowe funkcje, cechy, przykłady).
2. Programowanie (pojęcie algorytmu i jego własności, charakterystyka programowania proceduralnego i obiektowego).
3. Sieci komputerowe (rodzaje, topologie, internet, adresowanie, protokoły, netykieta, pojęcia: strona www, portal, aplikacja internetowa).
4. Grafika i strony www (reprezentacja obrazu w grafice rastrowej i wektorowej, modele kolorów, narzędzia do tworzenia stron www).
5. Metodyka nauczania informatyki (charakterystyka nauczania informatyki na poszczególnych etapach kształcenia, metody nauczania, sposoby ewaluacji).
6. Przykłady wykorzystania technologii informacyjnej w procesie kształtowania pojęć.
7. Rola technologii informacyjnej w rozwiązywaniu zadań matematycznych.
8. Technologia informacyjna w procesie prowadzenia rozumowań matematycznych – wnioskowanie empiryczne, intuicyjne.

VII. Zastosowanie matematyki i matematyczne modelowanie

1. Model matematyczny. Metoda najmniejszych kwadratów.
2. Metoda małego parametru, metoda perturbacji.
3. Podstawowe równania różniczkowe zwyczajne i ich zastosowania.
4. Zastosowanie pochodnych i całek teorii funkcji do zagadnień fizyki i techniki: prędkość, obliczenie masy, moment bezwładności, środek ciężkości.
5. Podstawowe pojęcia teorii pola: dywergencja, rotor, gradient.
6. Twierdzenia całkowe i ich interpretacja fizyczna.
7. Szeregi Fouriera i ich zastosowania.
8. Podstawowe równania fizyki matematycznej. Zastosowanie funkcji zespolonych do dwuwymiarowych zagadnień.
9. Podstawowe pojęcia analizy asymptotycznej.

VIII. Matematyczne metody w mechanice ośrodków ciągłych

1. Podstawowe elementy teorii sprężystości i plastyczności. Opis tensorowy.

2. Zagadnienia płaskie i dwuwymiarowe. Metoda potencjałów zespolonych.
3. Mechanika cieczy i gazów: Podstawowe równania mechaniki cieczy. Zmienne Lagrange'a i Eulera.
4. Ciecz idealna i ciecz lepka. Równania Eulera. Równania Naviera-Stokesa. Równania cieczy idealnej.