

Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника”

Кафедра алгебри та геометрії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор _____
“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Формальні мови та синтаксичний розбір

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти _____ Бакалавр _____
(назва рівня вищої освіти)

Галузь знань _____ 11 — Математика та статистика _____
(шифр і назва галуза)

Спеціальність(ості) _____ 113 — Прикладна математика _____
(шифр і назва спеціальності(ей))

Спеціалізація(ї) _____ Комп’ютерна математика _____
(назва спеціалізації(й))

Факультет _____ математики та інформатики _____

Робоча програма з навчальної дисципліни **“Формальні мови та синтаксичний розбір”** циклу підготовки бакалавра.

Галузь знань “11 — Математика та статистика”.

Спеціальність “113 — Прикладна математика”.

Спеціалізація “Комп’ютерна математика”.

Розробники: *Гаврилків В.М., к.ф.-м.н., доцент кафедри алгебри та геометрії.*

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри алгебри та геометрії.

Протокол №1 від 30.08.2016.

Зав. кафедри _____ О.Р. Никифорчин

Схвалено методичною комісією факультету. Протокол №1 від 06.09.2016.

Голова комісії _____ А.В. Соломко

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів — 4 <hr/> Модулів — 2 <hr/> Змістових модулів — 2	Галузь знань 11 — Математика та статистика (шифр і назва) <hr/> Спеціальність 113 — Прикладна математика (шифр і назва)	Денна форма навчання <hr/> За вибором
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено <hr/> (назва)	Спеціалізація Комп'ютерна математика (назва)	Рік підготовки: 3-й <hr/> Семестр: 5-й
Загальна кількість годин — 120 <hr/> Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 1,5 самостійної роботи студента — 2,5	Освітній рівень бакалавр	Лекції: 22 <hr/> Практичні: 22 <hr/> Лабораторні: Самостійна робота: 76 <hr/> Індивідуальні завдання: <hr/> Види контролю: залік

Співвідношення кількості аудиторних годин до кількості годин самостійної і індивідуальної роботи студента на денній формі навчання становить 37%/63%.

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою спецкурсу є ознайомлення студентів з поняттями формальної мови, граматики, регулярної мови та скінченого автомата; встановлення взаємозв'язків між цими поняттями; формування компетентного спеціаліста в даній області, здатного застосовувати і розвивати основні положення дисципліни у науковій і навчальній діяльності, застосовувати формальні мови, граматики та скінченні автомати у різних прикладних задачах математики та комп'ютерних наук, зокрема при розробці лексичних та синтаксичних аналізаторів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- означення формального алфавіту, слова, мови;
- поняття системи числення;
- означення регулярної мови та регулярного виразу;
- поняття формальної граматики, типи граматик;
- означення скінченого автомата, способи задання автоматів, типи автоматів;
- взаємозв'язки між різними типами скінчених автоматів та формальними (регулярними) мовами;
- поняття автомата з магазинною пам'яттю;

вміти:

- виконувати операції на словами та формальними мовами;
- переводити числа з однієї системи числення в іншу;
- будувати регулярні вирази, задавати їх графами, розв'язувати системи з регулярними коефіцієнтами;
- знаходити мову, породжену формальною граматикою;
- будувати синтаксичні дерева виведення;
- знаходити мову, яку розпізнає скінченний автомат;

- будувати детерміновані і недетерміновані скінченні автомати за заданою мовою;
- перетворювати недетермінований скінченний автомат до рівносильного детермінованого;
- будувати автомати з магазинною пам'яттю.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Формальні мови.

Тема 1. *Вільні напівгрупи і формальні мови. Операції над формальними мовами. Лема Ардена.*

Тема 2. *Системи числення. Типи систем числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу.*

Тема 3. *Регулярні мови і регулярні вирази. Помічені графи регулярних виразів.*

Тема 4. *Формальні породжувальні граматики. Типи граматик. Класифікація Хомського. Контекстно-вільні граматики. Синтаксичний розбір.*

Змістовий модуль 2. Скінченні автомати.

Тема 5. *Скінченні автомати. Типи автоматів. Автомати Мілі та автомати Мура. Способи задання автоматів.*

Тема 6. *Детерміновані скінченні автомати без виходу. Алгоритми синтезу ДСА. Добуток автоматів.*

Тема 7. *Недетерміновані скінченні автомати без виходу. Синтез НСА. Замкненість класу скінченно-автоматних мов.*

Тема 8. *Перетворення НСА до ДСА.*

Тема 9. *Скінченні автомати та регулярні мови. Зв'язок право лінійних граматик з скінченними автоматами. Існування нерегулярних мов. Лема про роздування.*

Тема 10. *Автомати з магазинною пам'яттю і контекстно-вільні мови.*

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 5						
Змістовий модуль 1. Формальні мови.						
Тема 1. Вільні напівгрупи і формальні мови. Операції над формальними мовами. Лема Ардена.	10	2	1			7
Тема 2. Системи числення. Типи систем числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу.	13	3	2			8
Тема 3. Регулярні мови і регулярні вирази. Помічені графи регулярних виразів.	12	2	2			8
Тема 4. Формальні породжувальні граматики. Типи граматик. Класифікація Хомського. Контекстно-вільні граматики. Синтаксичний розбір.	15	3	4			8
Всього за модуль:	50	10	9			31
Змістовий модуль 2. Скінченні автомати.						
Тема 5. Скінченні автомати. Типи автоматів. Автомати Мілі та автомати Мура. Способи задання автоматів.	12	2	2			8
Тема 6. Детерміновані скінченні автомати без виходу. Алгоритми синтезу ДСА. Добуток автоматів.	11	2	2			7
Тема 7. Недетерміновані скінченні автомати без виходу. Синтез НСА. Замкненість класу скінченно-автоматних мов.	11	2	2			7
Тема 8. Перетворення НСА до ДСА.	10	2	1			7
Тема 9. Скінченні автомати та регулярні мови. Зв'язок право лінійних граматик з скінченними автоматами. Існування нерегулярних мов. Лема про роздування.	12	2	2			8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 10. <i>Автомати з магазинною пам'яттю і контекстно-вільні мови.</i>	14	2	4			8
Всього за модуль:	70	12	13			45
Всього за семестр:	120	22	22			76
Усього годин:	120	22	22			76

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назви тем	К-сть годин
Змістовий модуль 1. <i>Формальні мови.</i>		
1	Вільні напівгрупи і формальні мови. Операції над формальними мовами. Лема Ардена.	1
2	Системи числення. Типи систем числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу.	2
3	Регулярні мови і регулярні вирази. Помічені графи регулярних виразів.	2
4	Формальні породжувальні граматики. Типи граматик. Класифікація Хомського. Контекстно-вільні граматики. Синтаксичний розбір.	2
5	Контрольна робота.	2
Змістовий модуль 2. <i>Скінченні автомати.</i>		
6	Скінченні автомати. Типи автоматів. Автомати Мілі та автомати Мура. Способи задання автоматів.	2
7	Детерміновані скінченні автомати без виходу. Алгоритми синтезу ДСА. Добуток автоматів.	2
8	Недетерміновані скінченні автомати без виходу. Синтез НСА. Замкненість класу скінченно-автоматних мов.	2

№ п/п	Назви тем	К-сть годин
9	Перетворення НСА до ДСА.	1
10	Скінченні автомати та регулярні мови. Зв'язок право лінійних граматики з скінченними автоматами. Існування нерегулярних мов. Лема про роздування.	2
11	А Автомати з магазинною пам'яттю і контекстно-вільні мови.	2
12	Контрольна робота.	2

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Назви тем і види діяльності	К-сть годин
Змістовий модуль 1. Формальні мови.		
1	Вільні напівгрупи і формальні мови. Операції над формальними мовами. Лема Ардена.	7
2	Системи числення. Типи систем числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу.	8
3	Регулярні мови і регулярні вирази. Помічені графи регулярних виразів.	8
4	Формальні породжувальні граматики. Типи граматики. Класифікація Хомського. Контекстно-вільні граматики. Синтаксичний розбір.	8
Змістовий модуль 2. Скінченні автомати.		
5	Скінченні автомати. Типи автоматів. Автомати Мілі та автомати Мура. Способи задання автоматів.	8
6	Детерміновані скінченні автомати без виходу. Алгоритми синтезу ДСА. Добуток автоматів.	7

№ п/п	Назви тем і види діяльності	К-сть годин
7	Недетерміновані скінченні автомати без виходу. Синтез НСА. Замкненість класу скінченно-автоматних мов.	7
8	Перетворення НСА до ДСА.	7
9	Скінченні автомати та регулярні мови. Зв'язок право лінійних граматики з скінченними автоматами. Існування нерегулярних мов. Лема про роздування.	8
10	Автомати з магазинною пам'яттю і контекстно-вільні мови.	8

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- лекції;
- практичні заняття;
- контрольні (модульні) роботи;
- індивідуальні завдання;
- консультації, індивідуальні заняття.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- перевірка домашніх завдань;
- перевірка контрольних робіт та індивідуальних завдань;
- опитування під час практичних занять.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при написанні двох контрольних робіт та двох колоквіумів. Бали між колоквіумами та контрольними роботами розподіляються рівномірно.

За активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях оцінка може бути підвищена щонайбільше на 5 балів.

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	задовільно
1 – 49	FX	незадовільно

11. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАЛІК

1. Вільні напівгрупи і формальні мови.
2. Операції над формальними мовами. Лема Ардена.
3. Системи числення. Типи систем числення.
4. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу.
5. Регулярні мови і регулярні вирази. Помічені графи регулярних виразів.
6. Формальні породжувальні граматики.
7. Типи граматик. Класифікація Хомського.
8. Контекстно-вільні граматики. Синтаксичний розбір.
9. Скінченні автомати. Типи автоматів.
10. Автомати Мілі та автомати Мура. Способи задання автоматів.
11. Детерміновані скінченні автомати без виходу.
12. Алгоритми синтезу ДСА.
13. Добуток автоматів.
14. Недетерміновані скінченні автомати без виходу.
15. Синтез НСА. Замкненість класу скінченно-автоматних мов.
16. Перетворення НСА до ДСА.
17. Скінченні автомати та регулярні мови. Зв'язок праволінійних грама-
тик з скінченними автоматами.

18. Існування нерегулярних мов. Лема про роздування.
19. Автомати з магазинною пам'яттю і контекстно-вільні мови.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- навчальні посібники;
- тексти лекцій в електронному вигляді;
- індивідуальні завдання для самопідготовки;
- індивідуальні завдання для контролю знань.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алферова З.В. Теория алгоритмов / З.В. Алферова – М.: «Статистика», 1973. – 164 с.
2. Ахо А. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции / А. Ахо, Дж. Ульман. – М.: Мир, 1978. – Т. 1. – 611 с.
3. Белоусов А.И. Дискретная математика: Учеб. для вузов / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 744 с.
4. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Харків: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 с.
5. Гаврилків В.М. Формальні чови та алгоритмічні моделі: навчальний посібник / В.М. Гаврилків. – Івано-Франківськ: «Сімик», 2012. – 172 с.
6. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике: Учеб. пособие / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. – 3-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 416 с.
7. Завало С.Т. Алгебра і теорія чисел, ч. 2 / С.Т. Завало, В.М. Костарчук, Б.І. Хацет. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
8. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие / В.И. Игошин. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 448 с.

9. Капітонова Ю.В. Основи дискретної математики / Ю.В. Капітонова, С.Л. Кривий, О.А. Летичевський, Г.М. Луцький, М.К. Печурін. – К.: Наукова думка, 2002. – 580 с.
10. Кривий С.Л. Дискретна математика: Вибрані питання / С.Л. Кривий. – К.: Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2007. – 572 с.
11. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции / А.И. Мальцев – М.: Наука, 1986. – 368 с.
12. Марков А.А. Теория алгоритмов / А.А. Марков, Н.М. Нагорный. – М.: Наука, 1984. – 432 с.
13. Мозговой М.В. Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход / М.В. Мозговой. – СПб.: Наука и Техника, 2006. – 320 с.
14. Нікольський Ю.В. Дискретна математика / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.
15. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов / Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с.
16. Пильщиков В.Н. Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова. Решение задач / В.Н. Пильщиков, В.Г. Абрамов, А.А. Вылиток, И.В. Горячая. – М.: МГУ, 2006. – 47 с.
17. Самохин А.В. Математическая логика и теория алгоритмов / А.В. Самохин. – Москва, 2003. – 237 с.
18. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах / В.В. Тишин – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 352 с.
19. Ding-Zhu Du. Problem Solving in Automata, Languages, and Complexity / Ding-Zhu Du, Ker-I Ko. – New York: WIP, 2001. – 388 p.
20. Salomaa A. Formal Languages / A. Salomaa. – New York: Academic Press, 1973. – 281 p.