

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Факультет математики та інформатики

Кафедра математики та інформатики і методики навчання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи розв'язування задач на побудову

Рівень освіти	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Середня освіта (Математика)
Спеціальність	014 Середня освіта (Математика)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від "30 серпня 2019 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Методи розв'язування задач на побудову.
Викладач (-і)	Собкович Р. І.
Контактний телефон викладача	0976350790
E-mail викладача	
Формат дисципліни	Дисципліни за вибором студента
Обсяг дисципліни	90 год
Консультації	В режимі електронного спілкування та напередодні іспиту відповідно до факультетського розкладу консультацій
2. Анотація до курсу	
Навчальна дисципліна «Методи розв'язування задач на побудову» є вибірковою дисципліною для спеціальності 014 «Середня освіта (математика)» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти і читається у 7 семестрі обсягом 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Розрахована на 90 годин занять. З них 20 годин лекцій, 25 годин практичних занять та 45 годин самостійної роботи. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді заліку. Дана навчальна дисципліна є однією з фундаментальних математичних дисциплін, якими повинен володіти вчитель математики загальноосвітніх навчальних закладів. Вона продовжує формування важливих професійних навиків практичної та наукової діяльності бакалавра спеціальності 014 «Середня освіта (математика)». Вивчення та знання основ цієї навчальної дисципліни суттєво використовуються як у деяких прикладних аспектах, так і в подальшій професійній діяльності студента. Зокрема, розв'язування задач на побудову дає можливість реалізувати в процесі вивчення теми такі задачі: формування в учнів навиків осмислення та застосування прийомів розв'язування задач; вміння аналізувати, узагальнювати та робити висновки; логічно викладати думки, творчо реалізовувати задуми.	
3. Мета та цілі курсу	
Мета і завдання спецкурсу «Методи розв'язування задач на побудову»: озброїти студента основними методами розв'язування задач конструктивної геометрії. Матеріал спецкурсу безпосередньо пов'язаний із наступною професійною діяльністю студента-випускника. Такі завдання є частими гостями на математичних олімпіадах та конкурсах школярів. І хоч процес їхнього розв'язання часто являє собою послідовність достатньо простих міркувань, логіка та ідеї всього ланцюжка цих елементарних ланок – міркувань – не виходить за рамки методів та прийомів шкільного курсу. Тим більше, що процес отримання відповіді часто є неформальним і трудно алгоритмізується.	
4. Результати навчання (компетентності)	
У результаті вивчення навчальної дисципліни Студент повинен знати: ■ основні методи розв'язування задач на побудову: метод геометричних місць точок, метод геометричних перетворень, алгебраїчний метод; ■ як при розв'язування задач на побудову можна застосовувати інші методи, зокрема метод інверсії, комбіновані методи. Студент повинен вміти: ■ застосовувати розглянуті в процесі прослуховування спецкурсу методи при розв'язуванні задач на побудову; ■ розпізнавати певні характерні ознаки, що неявно вказують на доцільність застосування того чи іншого методу.	

5. Організація навчання курсу			
Обсяг курсу			
Вид заняття		Загальна кількість годин	
лекції		20	
семінарські заняття / практичні / лабораторні		25	
самостійна робота		45	
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
7	014 Середня освіта (математика)	4	Вибірковий
Тематика курсу			
Змістовий модуль 1. Основні методи конструктивної геометрії			
Тема 1. Основи теорії геометричних побудов.			
1. Вступ. 2. Загальні аксіоми конструктивної геометрії. 3. Інструменти геометричних побудов. 4. Суть геометричної задачі на побудову. 5. Методика розв'язання геометричної задачі на побудову.			
Тема 2. Метод геометричних місць точок.			
1. Поняття геометричного місця точок. Суть методу геометричних місць точок у задачах на побудову. 2. Основні геометричні місця точок на площині. 3. Застосування методу геометричних місць точок до розв'язування задач.			
Тема 3. Геометричні перетворення у конструктивній геометрії.			
1. Паралельне перенесення. Означення. Властивості. 2. Осьова симетрія. Означення. Властивості. Способи задання. 3. Поворот. Означення. Властивості. 4. Центральна симетрія. Означення. Властивості. 5. Гомотетія та перетворення подібності. Означення. Властивості. Способи побудови образів основних геометричних фігур.			
Тема 4. Застосування геометричних перетворень до розв'язування задач на побудову.			
1. Суть методу геометричних перетворень в конструктивній геометрії. 2. Метод паралельного перенесення. 3. Метод осьової симетрії. 4. Метод повороту. 5. Центральна симетрія в задачах на побудову. 6. Метод гомотетії та перетворення подібності.			
Тема 5. Алгебраїчний метод.			
1. Суть алгебраїчного методу. Побудови за найпростішими формулами. 2. Побудови за тригонометричними виразами. 3. Поняття про однорідні функції. Побудова деяких однорідних виразів циркулем і лінійкою. 4. Побудова виразів, що не є однорідними функціями розмірності 1 від довжин даних відрізків. 5. Ознака можливості побудови відрізка, що є заданою функцією даних відрізків. 6. Побудова правильних багатокутників, вписаних у коло. 7. Застосування алгебраїчного методу до розв'язання геометричних задач на побудову.			
Змістовий модуль 2. Метод інверсії			
Тема 6. Побудови з обмеженнями.			
1. Побудови одною лінійкою. Теорема Штейнера. 2. Побудови за допомогою одного циркуля. Теорема Мора – Маскероні. 3. Побудови з недоступними точками. 4. Приклади класичних задач, що не розв'язуються циркулем та лінійкою.			
Тема 7. Інверсія. Властивості та застосування.			
1. Означення інверсії. Найпростіші властивості. Побудова інверсних точок. 2. Аналітичне задання інверсії та деякі інші її властивості. 3. Приклади задач, розв'язання яких ґрунтується на застосуванні інверсії.			
Тема 8. Задача Аполлонія та її вироджені випадки.			
1. Дев'ять вироджених випадків задачі Аполлонія. 2. Розгляд частинних випадків.			

Назви змістових модулів і тем	кількість годин.			
Змістовий модуль 1. Основні методи конструктивної геометрії	разом	л.	п.	с.р.
Тема 1. Основи теорії геометричних побудов.	8	2	2	4
Тема 2. Метод геометричних місць точок.	16	4	4	8
Тема 3. Геометричні перетворення у конструктивній геометрії.	8	2	2	4
Тема 4. Застосування геометричних перетворень до розв'язування задач на побудову.	8	2	2	4
Тема 5. Алгебраїчний метод.	16	4	4	8
Модульна контрольна робота.	4		2	2
Разом за змістовим модулем 1.	60	14	16	30
Змістовий модуль 2. Метод інверсії.				
Тема 6. Побудови з обмеженнями.	8	2	2	4
Тема 7. Інверсія. Властивості та застосування.	8	2	2	4
Тема 8. Задача Аполлонія та її вироджені випадки.	8	2	2	4
Тема 9. Задачі на побудову у шкільній геометрії	6	0	3	3
Разом за змістовим модулем 2	30	6	9	15
• Усього годин	90	20	25	45

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
Змістовий модуль 1. Основні методи конструктивної геометрії		
1	Основи теорії геометричних побудов.	2
2	Метод геометричних місць точок	4
3	Геометричні перетворення у конструктивній геометрії	2
4	Застосування геометричних перетворень до розв'язування задач на побудову.	2
5	Алгебраїчний метод.	4
6	Модульна контрольна робота	2
Змістовий модуль 2. Метод інверсії		
7	Побудови з обмеженнями	2
8	Інверсія. Властивості та застосування	2
9	Задача Аполлонія та її вироджені випадки	2
10	Задачі на побудову у шкільній геометрії	3
	Усього	25

Самостійна робота

Вид діяльності	К-сть годин
Вивчення матеріалу лекцій	6
Самостійне опрацювання окремих теоретичних питань, які не розглядались на лекціях	2

Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань	25
Підготовка до контрольних робіт	4
Опрацювання задачного матеріалу шкільних підручників	8
Усього	45

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Розподіл балів, які отримують студенти																					
	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2																			
	МКР – 50 поточний контроль – 20	Сума 70	поточний контроль – 30	Сума 30																		
	* МКР – модульна контрольна робота. Оцінка за поточний контроль – середнє арифметичне оцінок за поточний контроль та за активну роботу на практичних заняттях. Оцінка за модульні контрольну роботу – сума оцінок за виконання кожного прикладу, задачі контрольної роботи (як правило, 5 завдань по 10 балів кожне). Шкала оцінювання <table><tr><td>Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру</td><td>Оцінка ЄКТС</td><td>Оцінка за націон. шкалою</td></tr><tr><td>90 – 100</td><td>A</td><td>зараховано</td></tr><tr><td>80 – 89</td><td>B</td><td rowspan="2">зараховано</td></tr><tr><td>70 – 79</td><td>C</td></tr><tr><td>60 – 69</td><td>D</td><td rowspan="2">зараховано</td></tr><tr><td>50 – 59</td><td>E</td></tr><tr><td>1 – 49</td><td>FX</td><td>не зараховано</td></tr></table>				Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за націон. шкалою	90 – 100	A	зараховано	80 – 89	B	зараховано	70 – 79	C	60 – 69	D	зараховано	50 – 59	E	1 – 49	FX
Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за націон. шкалою																				
90 – 100	A	зараховано																				
80 – 89	B	зараховано																				
70 – 79	C																					
60 – 69	D	зараховано																				
50 – 59	E																					
1 – 49	FX	не зараховано																				
	Вимоги до письмової роботи																					
	Зразки варіантів контрольних робіт Модульна контрольна робота . Варіант №. Задача 1. Побудувати трикутник за основою, її медіаною та радіусом описаного кола. Задача 2. Через задану точку провести таку січну до двох заданих рівних кіл, щоб вона відтинала від них дві рівні хорди. Задача 3. Побудувати прямокутний трикутник, у якому бісектриса прямого кута ділить гіпотенузу у заданому відношенні. Задача 4. Побудувати рівнобедрений трикутник за заданим кутом при вершині так, щоб висота трикутника лежала на одній із заданих прямих, а кінці основи – на двох інших заданих прямих. Задача 5. Побудувати прямокутний трикутник за сумою																					

	катетів та медіаною, проведеною до одного з них. Модульна контрольна робота Варіант №. Задача 1. У прямокутному трикутнику провести паралельно до катета пряму, щоб вона ділила площу трикутника пополам. Задача 2. Побудувати відрізок за формулою $x = \frac{a^2 + bc}{\sqrt{2b^2 + c^2}}$. Задача 3. Побудувати трикутник із заданими двома сторонами, рівновеликий заданому квадрату. Задача 4. У фігуру, обмежену півколом та його діаметром вписати квадрат. Задача 5. У заданий рівносторонній трикутник вписано коло, а в нього – рівносторонній трикутник. В останній знову вписано коло, в нього – рівносторонній трикутник і т. д. Побудувати рівносторонній трикутник, площа якого дорівнює сумі площ всіх згаданих трикутників.
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання контрольної роботи та індивідуальних завдань.

7. Політика курсу

Звіт про пропущені лекційні заняття реалізується у вигляді рефератів по відповідних темах. Звіт про пропущені практичні заняття реалізується у вигляді розв'язаних задач, що розглядалися в аудиторії та пропонувалися для самостійного розв'язання.

8. Рекомендована література

1	Роман Собкович. Елементи конструктивної геометрії - Івано-Франківськ. : Прикарпатський національний університет, 2011. -140 с.
2	Б. І. Аргунов, М. Б. Балк. Геометричні побудови на площині. Посібник для студентів педагогічних інститутів. Видання друге. М., Навчпедвид, 1957—268 с.
3	А. П. Боравльов, І. Г. Ленчук. Аналіз у розв'язуванні задач на побудову. Київ, Вища школа, 2002 – 192 с.
4	Шкільні підручники з геометрії (6 – 9 класи) з поглибленим вивченням математики.
5	Собкович Р.І., Мазуренко Н.І. Шкільна геометрія. Івано-Франківськ, 2017. – 216 с.
6	В. О. Гейлер. Нерозв'язні задачі на побудову. СОЖ, 1999, № 12, с. 115—118.
7	Ю. І. Манін. Про розв'язність задач на побудову за допомогою циркуля та лінійки. Енциклопедія елементарної математики. Книга четверта (геометрія), М., Фізматвид, 1963. — 568с.
8	В. В. Прасолов. Три класичні задачі на побудову. Подвоєння куба, трисекція кута, квадратура круга, М.: Наука, 1992. 80 с. Серія Популярні лекції з математики, випуск 62.

Викладач

Собкович Р. І.

