

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра алгебри та математичного аналізу



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації,
проф. Гаврилюк С. В.

19 новтися 2016р.

МЕТОДОЛОГІЯ ТА ФІЛОСОФІЯ МАТЕМАТИКИ

РОБОЧА ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки

магістра

галузь знань

11 математика та статистика

спеціальність

111 математика

освітня програма

математика

Робоча програма навчальної дисципліни "Методологія та філософія математики" галузі знань 11 математика та статистика спеціальності 111 математика освітньої програми математика

«5» вересня 2016 р. – 17с.

Розробник:

доцент, канд. пед. наук

Швай О. Л.

Рецензент:

доцент, кандидат фіз.-мат. наук

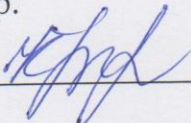
Гембарська С.Б.

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри

алгебри та математичного аналізу

протокол № 3 від 14. 09. 2016 р.

Завідувач кафедри:



(Кальчук І.В.)

Робоча програма навчальної дисципліни

схвалена науково-методичною комісією

факультету інформаційних систем, фізики та математики

протокол № 2 від 16. 09. 2016 р.

Голова науково-методичної

комісії факультету:



(Полетило С. А.)

Робоча програма навчальної дисципліни

схвалена науково-методичною радою університету

протокол № 2 від 19 . 10 . 2016 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна
Кількість кредитів – 4	<i>II математика та статистика</i>	Нормативна
	<i>III математика</i>	
Модулів – 3	<i>Математика</i>	Рік підготовки 5
Змістових модулів – 2		Семестр 9
ІНДЗ: €		Лекції – 28 год
Загальна кількість годин – 120 год		Практичні – 26 год
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних – 3 год консультацій – 0,5 год самостійної роботи – 3 год	<i>Магістр</i>	Лабораторні ----
		Самостійна робота – 58 год
		Консультації – 8 год
		Форма контролю - <i>екзамен</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Методологія та філософія математики» є

сприяння зростанню методологічної підготовки студентів, осмисленню ними логічних, історичних та філософських основ математики, розумінню закономірностей розвитку математики як науки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Методологія та філософія математики» є :

1. Ознайомлення студентів із основними філософськими концепціями математики.

2. Встановлення причин виникнення криз основ математики та розгляд найважливіших концепцій (логіцизм, інтуїціонізм, формалізм) обґрунтування математики.

3.. Аналіз виникнення і розвитку основних математичних методів, понять, ідеї, теорій.

4. Розгляд наукових методів математики як системи, показ їх складності та багатогранності змісту.

5. Висвітлення філософсько-методологічних проблем математизації науки.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- внутрішні та зовнішні функції методології та філософії математики, їх прогностичну орієнтацію;
- основні періоди розвитку математики;
- закономірності розвитку математики;
- основні філософські концепції математики ;
- методологічні недоліки та основні досягнення логіцизму, інтуїціонізму, формалізму.
- як виникали і розвивалися основні математичні методи;
- як історично склалися математичні теорії.
- специфіку наукових методів математики;
- різноманітні трактування понять: «модель», «моделювання»;
- основні класифікації моделей;
- етапи математичного моделювання;

уміти:

- формулювати навчальні задачі курсу;
- аналізувати і використовувати основну та додаткову літературу з курсу;
- виділяти причини і джерела виникнення математичних знань;
- аналізувати і порівнювати основні філософські концепції математики;
- показувати складність та багатогранність змісту наукових методів математики;
- проводити порівняльний аналіз застосувань математичного моделювання у різноманітних областях знань.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредитів ECTS

3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Філософські проблеми виникнення та історичної еволюції математики

Тема 1. Предмет методології та філософії математики

Предмет методології та філософії математики. Огляд змісту курсу і рекомендованої літератури. Філософія математики, її виникнення та етапи еволюції. Основні проблеми філософії математики: встановлення суті математики, її предмету і методів, місця математики в науці та культурі.

Методологія математики та її методи. Внутрішні та зовнішні функції методології математики, її прогностична орієнтація.

Тема 2. Формування математичного знання в історичному аспекті. Філософські концепції математики

Причини і джерела виникнення математичних знань. Формування початкових математичних уявлень. Основні періоди в розвитку математики. Зародження математики як теоретичної науки у Стародавній Греції. Піфагореїзм, його розвиток. Атомізм Демокріта. Аксиоматична побудова математики в "Началах" Евкліда. Зародження диференціального і інтегрального числення. Обґрунтування емпіричного погляду на математику

у Бекона і І. Ньютона. Математичний емпіризм 17-19 століть. Сучасні концепції емпіризму. Недоліки емпіричного обґрунтування математики.

Філософські передумови апріоризму. Апріоризм Лейбніца. Розуміння математики як апріорного синтетичного знання у Канта. Неевклідові геометрії і філософія математики Канта. Філософські ідеї Кантора. Сучасні концепції математики.

Тема 3. Філософія та проблема обґрунтування математики.

Відкриття парадоксів в основах теорії множин. Криза в основах математики у 20 столітті та намагання виходу з неї. Логіцизм. Методологічні недоліки та основні досягнення логіцистського аналізу математики.

Інтуїціонізм. Недостатність інтуїціонізму як програми обґрунтування математики. Наслідки інтуїціонізму для сучасної математики і методології математики.

Формалізм. Математика як створення формально несуперечливих конструкцій. Теореми К. Геделя і програма Д.Гільберта.

Змістовий модуль 2. Наукові методи математики

Тема 4. Специфіка наукових методів математики

Відношення математики до дійсності. Емпіричні методи (спостереження, дослід, вимірювання), їх застосування в математиці. Порівняння й аналогія. Особливості утворення та функціонування математичних абстракцій. Абстракції та ідеальні об'єкти в математиці. Поняття аксіоматичної побудови теорії. Сучасні уявлення про співвідношення індукції та дедукції в математиці. Аналогія як загальний метод розвитку математичної теорії. Узагальнення й абстрагування як методи математики. Місце інтуїції в математиці. Сучасні уявлення про психологію і логіку математичного відкриття. Специфіка застосувань математики в різних галузях знань.

Тема 5. Побудова математичних понять та теорій

Способи та вимоги до визначення понять. Рівносильні означення. Поняття теореми. Види теорем. Необхідні і достатні умови. Доведення - фундаментальна характеристика математичного пізнання.

Тема 6. Еволюція математичного моделювання як методу пізнання

Виникнення математичного моделювання. Різноманітні трактування понять: «модель», «моделювання». Класифікація моделей. Математичне моделювання: його етапи, вибір критеріїв адекватності, проблема інтерпретації.

Тема 7. Сучасні концепції математики

Використання комп'ютерної техніки для математичного моделювання. Доведення за допомогою комп'ютера. Нові можливості застосування математики: теорія динамічних систем, теорія катастроф. Застосування математики у гуманітарних науках.

4. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	Усього	у тому числі					
		Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Контр. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Філософські проблеми виникнення і історичної еволюції математики							
Тема 1. Предмет методології та філософії математики	4	2	-	0	-	2	
Тема 2. Формування математичного знання в історичному аспекті. Філософські концепції математики	20	4	2	0	1	13	
Тема 3. Філософія та проблема обґрунтування математики	21	2	6	0	3	10	
Разом за змістовим модулем 1	45	8	8	0	4	25	
Змістовий модуль 2. Наукові методи математики							
Тема 4. Специфіка наукових методів математики	25	8	6	0	1	10	
Тема 5. Побудова математичних понять та теорій	21	4	6	0	1	10	
Тема 6. Еволюція математичного моделювання як методу пізнання	19	4	4	0	1	10	
Тема 7. Сучасні концепції математики.	10	4	2	0	1	3	
Разом за змістовим модулем 2	75	20	18	0	4	33	
Усього годин	120	28	26	0	8	58	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1-2	Зв'язок математики і філософії в процесі історичного розвитку	4
3	Піфагоризм як перша філософія математики	2
4	Філософські концепції математики	2
5-7	Специфіка наукових методів математики	6
8	Побудова математичних понять	6
9	Доведення - фундаментальна характеристика математичного пізнання	2
10	Побудова математичних теорій	2
11-12	Математичне моделювання як метод пізнання	4
13	Сучасні концепції математики	2
	Разом	26

7. Індивідуальні науково-дослідні завдання

Протягом семестру студенти працюють над рефератами з обраної ними теми. При цьому вони знайомляться з відповідною літературою, оволодівають навичками бібліографічної роботи.

ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

Змістовий модуль 1.

1. Розвиток поняття функції.
2. Історія виникнення диференціального числення.
3. Розподіл простих чисел. Решето Ератосфена.
4. Франсуа Вієт – творець системи алгебраїчної символіки.
5. Рене Декарт та його внесок у математику.

6. Еваріст Галуа – засновник сучасної алгебри.
7. З історії теорії графів.
8. З історії теорії алгоритмів.
9. Елементи народної математики.
10. Михайло Остроградський – корифей вітчизняної науки.
11. Михайло Кравчук – математик світової слави.
12. Володимир Левицький – основоположник математичної культури нашого часу.
13. Мирон Зарицький – фундатор української математичної культури.
14. Микола Митрофанович Крилов та його внесок у розвиток математики.
15. Видатний учений – Георгій Феодосійович Вороний.
16. Йосип Ілліч Гіхман – творець української теоретико-ймовірнісної школи.
17. Михайло Йосипович Ядренко – видатний учений, педагог.
18. Ніна Вірченко – видатний сучасний математик і педагог.
19. Іван Шиманський – відомий український математик-методист.
20. Виникнення та діяльність групи Ніколя Бурбакі.
21. Логічні парадокси
22. Історія виникнення диференціального числення
23. Філософія Канта і неевклідові геометрії
24. Філософські погляди Г.Кантора та їх вплив на створену ним теорію множин
25. П'єр Симон Лаплас, його філософські погляди на суть ймовірності.

Змістовий модуль 2

1. Історія виникнення і творення української математичної мови.
2. Математика і живопис.
3. Золотий переріз у математиці та мистецтві.
4. Пам'ятники математикам в Україні.
5. Призові проблеми 21 століття.
6. Емпіричні методи в математиці.
7. Аналіз та синтез в математиці.
8. Індукція та дедукція в математиці.
9. Особливості застосування аналогії в математиці.
10. Особливості утворення та функціонування математичних абстракцій.
11. Абстракції та ідеальні об'єкти в математиці.
12. Доведення – фундаментальна характеристика математичного пізнання.
13. Аксиоматична побудова математичних теорій.
14. Сучасні уявлення про співвідношення індукції та дедукції в математиці.
15. Аналогія як загальний метод розвитку математичних теорій.
16. Узагальнення як метод математики.

17. Абстрагування як метод математики.
18. Місце інтуїції в математиці.
19. Різні способи означення математичних понять.
20. Специфіка застосувань математики в різних галузях знань.
21. Історія виникнення математичного моделювання.
22. Класифікації існуючих форм моделювання.
23. Зв'язок генезису методу моделювання з розвитком науки.
24. Порівняльний аналіз застосування математичного моделювання у різноманітних областях знань.
25. Гносеологічна роль теорії моделювання.

8. Методи навчання

При вивченні методології математики застосовуються *проблемно-інформаційний, частково-пошуковий, дослідницький методи* навчання. Використання цих методів ґрунтується на послідовній і цілеспрямованій постановці перед студентами проблемних завдань, розв'язуючи які, вони під керівництвом викладача активно засвоюють нові знання.

3. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту.

Запитання до іспиту

1. Предмет методології та філософії математики. Їх виникнення та етапи еволюції. Внутрішні та зовнішні функції методології математики, її прогностична орієнтація.
2. Причини і джерела виникнення математичних знань. Формування початкових математичних уявлень.
3. Основні періоди в розвитку математики. Закономірності розвитку математики.
4. Піфагоризм як перша філософія математики. Критика піфагоризма Аристотелем.
5. Емпірична концепція математичних понять у Аристотеля.
6. Обґрунтування емпіричного погляду на математику у Бекона і І. Ньютона.

7. Математичний емпіризм 17-19 століть. Сучасні концепції. Недоліки емпіричного обґрунтування математики.
8. Філософські передумови апріоризму. Апріоризм Лейбніца.
9. Розуміння математики як апіорного синтетичного знання у Канта.
10. Неевклідові геометрії і філософія математики Канта.
11. Філософські ідеї Кантора.
12. Сучасні філософські концепції математики.
13. Відкриття парадоксів в основах теорії множин. Криза в основах математики у 20 столітті та намагання виходу з неї.
14. Логіцизм. Методологічні недоліки та основні досягнення логіцистського аналізу математики.
15. Інтуїціонізм. Недостатність інтуїціонізму як програми обґрунтування математики.
16. Формалізм. Математика як створення формально несуперечливих конструкцій. Теорема К. Геделя і програма Д. Гільберта.
17. Відношення математики до дійсності. Емпіричні методи (спостереження, дослід, вимірювання), їх застосування в математиці.
18. Порівняння й аналогія.
19. Особливості утворення та функціонування математичних абстракцій. Абстракції та ідеальні об'єкти в математиці.
20. Доведення - фундаментальна характеристика математичного пізнання. Поняття аксіоматичної побудови теорії.
21. Сучасні уявлення про співвідношення індукції та дедукції в математиці.
22. Аналогія як загальний метод розвитку математичної теорії. Узагальнення й абстрагування як методи математики.
23. Місце інтуїції в математиці. Сучасні уявлення про психологію і логіку математичного відкриття.
24. Специфіка застосувань математики в різних галузях знань.

25. Виникнення математичного моделювання. Різноманітні трактування понять: «модель», «моделювання». Класифікація моделей.
26. Математичне моделювання: його етапи, вибір критеріїв адекватності, проблема інтерпретації. Порівняльний аналіз застосування математичного моделювання у різноманітних областях знань.

10. Методи та засоби діагностики успішності навчання

Контроль знань студентів здійснюється шляхом :

- опитування студентів;
- письмового контролю;
- виконання та перевірки ІНДЗ;
- іспиту.

11. Розподіл балів, які отримують студенти та критерії оцінювання

Поточний контроль (max = 40 балів)				Модульний контроль/ екзамен (max = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	ІНДЗ 1	ІНДЗ 2	МКР 1	МКР 2	100
T1-T3	T4-T7	5	5	T1-T3	T4-T5	
15	15			30	30	
30		10		60		

Оцінювання навчальних досягнень студентів з курсу „Методологія я математики" здійснюється за **100 бальною шкалою**. Воно включає оцінювання студента за кожен модуль (бали нараховуються за усні відповіді + модульна контрольна робота), оцінку за ШДЗ.

Оцінювання навчальних досягнень студентів за **усні відповіді** здійснюється за **15 - бальною шкалою**. При визначенні кількості балів за усну відповідь викладач керується такими критеріями:

14-15 балів ставиться у тому випадку, якщо при вивченні теми показано осмислене розуміння теоретичних і практичних положень, матеріал викладається чітко, логічно, грамотно. Знання, вміння й навички студента повністю відповідають вимогам програми

9- 13 балів ставиться, якщо при вивченні теми показано розуміння матеріалу, проте наявні окремі несуттєві помилки у відповідях студента. Студент володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; частково аргументує міркування й розв'язування завдань.

1- 8 балів ставиться при суттєвих недоліках, відсутності прикладів і достатньої аргументованості у відповідях студентів.

Оцінювання навчальних досягнень студентів за **модульні роботи** здійснюється за шкалою, яка відображена у відповідній модульній роботі (тестові завдання).

Критерії оцінювання студентів за ІНДЗ

Оцінювання ІНДЗ здійснюється за **5 бальною** шкалою. Звіт про виконання ІНДЗ подається у вигляді реферата.

При визначенні кількості балів за **ІНДЗ** викладач керується такими критеріями:

5 балів виставляється у тому випадку, коли студент підготував реферат, що повністю розкриває зміст даної теми, правильно оформив літературу, висловив свою власну точку зору. Він вміє застосувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень, здатен самостійно вивчати матеріал; самостійно знаходить інформацію.

4 бали ставиться, коли студент при написанні реферату повністю не розкрив даної теми або допустив деякі неточності, з помилками оформив бібліографію до реферату.

3 бали ставиться, коли при написанні реферату студент частково розкрив тему, у роботі відсутні приклади і достатня аргументація.

1-2 бали ставиться, коли при написанні реферату студент не розкрив даної теми, має лише фрагментарні уявлення про роботу з літературними джерелами.

Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту.

Максимальна кількість балів, що може бути отримана студентами - **60**.

60 балів ставиться у тому випадку, коли студент має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності у навчальній діяльності, вирішує складні проблемні завдання, вміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію, вирішує складні проблемні завдання, самостійно виконує науково-дослідницьку роботу; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; самостійно виконує 100 % від загальної кількості тестів.

Кількість балів зменшується відповідно до *проценту виконання тестових завдань* та при відповідях на екзамені.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 - 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 - 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

12. Методичне забезпечення

1. Волошина Т.В. Лекції з методології математики в науково-навчальному середовищі Moodle [Електронний ресурс] / Волошина Т.В.-

Режим доступу: <http://kpm/univer/lutsk/ua/newmoodle/login/index/php>

13. Список джерел

1. Александров А.Д. Проблемы науки и позиция ученого.-Л.- 1988.-210 с.
2. Александров А.Д. Философская энциклопедия.- М: Наука,1964.-С.329-335.
3. Беляев Е.А., Перминов В.Я. Философские и методологические проблемы математики.-М.: М: Изд-во Моск. ун-та,1981.-217с.
4. Ивс Г. О математической логике и философии математики.:М.: знание,1968.047 с.
5. Кедровский О.И. Методологические проблемы развития математического познания .-К: Вища шк.,1977.-321с.

6. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии.-М: Наука, 1991.
7. Модер В.В. Введение в методологию математики. – М.: Интерпракс, 1995.
8. Перминов В.Я. Философия и основания математики. – М.: Прогресс-Традиция, 2001.
9. Пойа Дж. Математическое открытие. – М.: Наука, 1976.
10. Рыбников К.А. Введение в методологию математики.- М: Изд-во Моск. ун-та,1979.-211с.
11. Рыбников К.А. История математики. В 2 томах. – М: Изд-во Моск. ун-та,1960. -243с.
12. Рыбников К.А. Возникновение и развитие математической науки. – М: просвещение,1987. – 159 с.
13. Светлов В.А. Философия математики. – М.: 2006.
14. Стюарт Я. Концепции современной математики. – Минск, 1980.
15. Трохимчик П.П. Математичні основи знань. - Луцьк: Вежа, 2010.-325с.
16. Успенский В.А. Теория Геделя о полноте. – М.: Наука, 1982.- 136с.
17. Фішман М.І. Методологічні питання шкільного курсу математики. – К.: Радянська школа, 1985. – 72 с.