TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ESI Institute of Geology
ННІ «Інститут геології»
Department of ***Geophysics*** / Кафедра ***геофізики***

APPROVED/ЗАТВЕРДЖУЮ»
Deputy Director for Educational Work /
Заступник директора з навчальної роботи

«31» August / серпня 2026

WORK PROGRAM OF THE DISCIPLINE / РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

PETROLEUM SYSTEM MODELING OF SEDIMENTARY BASINS (МОДЕЛЮВАННЯ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ОСАДОВИХ БАСЕЙНІВ)

For students/для студентів

Branch of knowledge /галузь знань	**E Natural Sciences, Mathematics and Statistics / E Природничі науки, математика та статистика**
Training direction (Speciality) / спеціальність	**E4 Earth Science / Науки про Землю**
Educational level / освітній рівень	**Master / Магістр**
Educational program / освітня програма	**Well Logging and Petrophysics / Промислова геофізика і петрофізика**
Type of discipline / вид дисципліни	**Selective / Вибіркова**

Teaching mode/ Форма навчання	**part-time/заочна**
Academic year / Навчальний рік	**2026/2027**
Semester / Семестр	**2**
Number of credits ECTS / Кількість кредитів ECTS	**6**
Language of teaching, learning and evaluation / Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Form of final control / Форма заключного контролю	**modular test /залік**

Lecturers: Anastasiia CHUPRYNA, PhD in Earth Sciences, Assistant, Department of Petroleum Geology.
Викладачі: *Анастасія ЧУПРИНА, доктор філософії (PhD), Науки про Землю, асистент кафедри геології нафти і газу*

To be continued / Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___20__р.
на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___20__р.

© *Chupryna A., Чуприна А. М., 2026*

KYIV/КИЇВ – 2026

Author: *Anastasiia CHUPRYNA, PhD in Earth Sciences, Assistant, Department of Petroleum Geology.*

Розробники: *Анастасія ЧУПРИНА, доктор філософії (PhD), Науки про Землю, асистент кафедри геології нафти і газу*

Aproved / Затверджено

Head of Department of Geophysics /
Завідувач кафедри геофізики

(Viktor ONYSHCHUK / Віктор ОНИЩУК)

Protocol № 1 «28» August 2026
Протокол № 1 від «28» серпня 2026 р.

Approved by Scientific-Methodical Commission of Institute of Geology / Схвалено науково-методичною комісією ***ННІ «Інститут геології»***

Protocol № 1 «31» August 2026
Протокол № 1 від «31» серпня 2026 р.

Head of scientific-methodical commission /
Голова науково-методичної комісії

(Vsevolod DEMYDOV / Всеволод ДЕМИДОВ)

1. The aim of the discipline *is to provide students with a comprehensive understanding of the processes governing the formation and evolution of petroleum-bearing sedimentary basins based on integrated geological, geophysical, and thermal modeling. The course is focused on mastering the methodology of reconstructing depositional and burial history, restoring the thermal regime of sedimentary basins, analyzing hydrocarbon generation, migration, and accumulation processes, identifying the elements and processes of petroleum systems, and assessing hydrocarbon potential using modern digital tools and real geological data. Special attention is given to developing practical skills in constructing internally consistent 1D, 2D, and 3D models, critically analyzing input data, evaluating uncertainties in modeling results, and substantiating predictive geological interpretations.*

1. Мета дисципліни – *сформувати у здобувачів цілісне розуміння процесів формування та еволюції нафтогазоносних осадових басейнів на основі інтегрованого геолого-геофізичного та термального моделювання. Дисципліна спрямована на опанування методології реконструкції історії осадонакопичення та поховання, відновлення теплового режиму, аналізу генерації, міграції та акумуляції вуглеводнів, ідентифікації елементів та процесів нафтогазової системи, а також оцінки перспектив нафтогазоносності з використанням сучасних цифрових інструментів і реальних геологічних даних. Особлива увага приділяється формуванню навичок побудови узгоджених 1D, 2D та 3D моделей, критичного аналізу вихідних даних, оцінки невизначеності результатів та обґрунтування прогнозних рішень.*

2. Preliminary requirements:

1. *Successful completion of core geological courses, including Structural Geology, Stratigraphy, and Fundamentals of Geophysics.*
2. *Successful completion of the course "Modeling of Mineral Deposits" or comparable experience in working with three-dimensional geological modeling systems.*
3. *Basic skills in working with spreadsheets and geographic information systems (GIS).*

2. Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. *Успішне опанування курсів геологічного циклу зі структурної геології, стратиграфії, основ геофізики.*
2. *Успішне оволодіння курсом "Моделювання родовищ корисних копалин» або співставимий досвід роботи з системами тривимірного моделювання родовищ корисних копалин.*
3. *Володіти початковими навичками роботи з електронними таблицями, геоінформаційними системами.*

3. Annotation of discipline:

The discipline is devoted to the study of the methodology of modeling the evolution of sedimentary basins and the formation of their hydrocarbon potential through the integration of geological, geophysical, and geochemical data. The course examines the principles of reconstructing depositional and burial history, restoring the thermal regime, and analyzing hydrocarbon generation, migration, and accumulation processes within a petroleum system framework. Special attention is given to the construction and calibration of 1D, 2D, and 3D models using modern digital tools (including basin modeling software packages), the integration of heterogeneous datasets, and the assessment of predictive uncertainty. Upon completion of the course, students acquire competencies in developing internally consistent geological and geophysical models of sedimentary basin evolution and in substantiating the assessment of hydrocarbon potential.

Academic integrity. All learning and assessment tasks must be completed in accordance with the Charter of Academic Integrity and the current regulations of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Sources of data, ideas, texts, images, digital materials, and other work used or

incorporated must be properly attributed. Violations of academic integrity are addressed under University procedures.
Study of the course material, continuous assessment, and final assessment are conducted in accordance with the principles of academic integrity set out in Article 42 of the Law of Ukraine "On Education"; the recommendations of the Ministry of Education and Science of Ukraine on preventing academic plagiarism (Letter No. 1/9-565 of 15 August 2018); and the Regulations on the Use of Artificial Intelligence in the Delivery of Educational Programmes at Taras Shevchenko National University of Kyiv https://senate.knu.ua/?p=3466.
Use of artificial intelligence. Level 2 use of generative artificial intelligence, as defined in the University's Regulations on the Use of Artificial Intelligence in the Delivery of Educational Programmes, applies to the course as a whole.
Specific restrictions for individual assessed tasks are set out in Section 6.1, "Forms of Student Assessment," of the course syllabus. These include a complete prohibition on the use of generative AI during assessments conducted under the instructor's supervision.
Recognition of non-formal and/or informal learning. Learning outcomes achieved through non-formal and/or informal education may be submitted for recognition under the procedure established by the University, provided that they correspond to the learning outcomes of this course and are supported by appropriate documentation.

3. Анотація навчальної дисципліни / референс**:**
Дисципліна присвячена вивченню методології моделювання еволюції осадових басейнів та формування їх нафтогазоносності на основі інтеграції геологічних, геофізичних і геохімічних даних. Розглядаються принципи реконструкції історії осадонакопичення та поховання, відновлення теплового режиму, аналізу процесів генерації, міграції та акумуляції вуглеводнів у межах нафтогазової системи. Особлива увага приділяється побудові та калібруванню 1D, 2D і 3D моделей із використанням сучасних цифрових інструментів (зокрема програмних комплексів basin modeling), інтеграції різнорідних даних та оцінці невизначеності прогнозів. У результаті опанування дисципліни здобувачі здобувають компетентності зі створення узгоджених геолого-геофізичних моделей еволюції осадового басейну та обґрунтування оцінки його нафтогазового потенціалу.

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.
Опанування програмного матеріалу дисципліни, поточний та підсумковий контроль здійснюються на принципах академічної доброчесності відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» та рекомендацій Міністерства освіти і науки України щодо запобігання академічному плагіату (Лист МОН № 1/9-565 від 15.08.2018 р.), а також Положення про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка https://senate.knu.ua/?p=3466
Використання штучного інтелекту. Для освітнього компонента загалом встановлюється рівень 2 використання генеративного штучного інтелекту згідно «Положення про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка».
Для окремих видів оцінюваних робіт у п.п. 6.1 Форми оцінювання студентів робочої програми визначені спеціальні обмеження, зокрема повна заборона використання генеративного ШІ під час контрольних заходів, що виконуються під наглядом викладача.

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

4. **The tasks of the discipline are:**

- *To develop students' understanding of the logic and sequence of sedimentary basin modeling as an integrated process of reconstructing their geodynamic, stratigraphic, and thermal evolution.*
- *To train students to analyze, systematize, and integrate geological, geophysical, and geochemical data for the construction of internally consistent structural and lithological basin models.*
- *To master the methods of reconstructing depositional and burial history, restoring the thermal regime, and evaluating the extent of hydrocarbon generation and migration processes.*
- *To develop practical skills in building and calibrating 1D, 2D, and 3D petroleum systems models using modern software tools.*
- *To train students to perform sensitivity analysis and uncertainty assessment, and to substantiate predictive conclusions regarding hydrocarbon potential.*
- *To ensure the integration of knowledge from structural geology, stratigraphy, geophysics, GIS, and geochemistry within a unified petroleum systems modeling framework.*

4. Завдання:

- *сформувати у здобувачів розуміння логіки та послідовності моделювання осадових басейнів як інтегрованого процесу реконструкції їх геодинамічної, стратиграфічної та термічної еволюції;*
- *навчити аналізувати, систематизувати та інтегрувати геологічні, геофізичні та геохімічні дані для побудови узгоджених структурних і речовинних моделей басейну;*
- *опанувати методи реконструкції історії осадонакопичення та поховання, відновлення теплового режиму та оцінки ступеня реалізації процесів генерації й міграції вуглеводнів;*
- *сформувати практичні навички побудови та калібрування 1D, 2D і 3D моделей нафтогазових систем із використанням сучасного програмного забезпечення;*
- *навчити проводити аналіз чутливості та оцінку невизначеності моделей, а також обґрунтовувати прогнозні висновки щодо потенціалу нафтогазоносності;*
- *забезпечити інтеграцію знань зі структурної геології, стратиграфії, геофізики, геоінформаційних систем і геохімії у межах єдиної моделі нафтогазової системи.*

5. The results of study:

Learning results (1. to know; 2. be able to; 3. communication; 4. autonomy and responsibility)		*Methods of teaching and learning*	*Assessment methods*	*Percentage in the final assessment of the discipline*
1.1	*Fundamentals of sedimentary basin formation theory and principles of basin analysis.*	*Lectures, practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 10%*
1.2	*Principles of reconstructing depositional and burial history (burial history modeling).*	*Lectures, practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 10%*

1.3	*Fundamentals of basin thermal regimes and methods of thermal modeling.*	*Lectures, practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 10%*
1.4	*Methodology for constructing 1D, 2D, and 3D sedimentary basin models.*	*Lectures, practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 10%*
1.5	*Principles of model calibration and uncertainty analysis.*	*Lectures, practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 10%*
2.1	*Analyze and integrate geological, geophysical, and geochemical data for basin model construction.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
2.2	*Build and interpret 1D burial and thermal history models.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
2.3	*Perform structural and stratigraphic subdivision to prepare 2D/3D models.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
2.4	*Evaluate the extent of hydrocarbon generation processes.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
2.5	*Calibrate models using empirical data.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
2.6	*Perform predictive assessment of hydrocarbon potential within a given territory.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
3.1	*Present modeling results and substantiate geological interpretations.*	*Practical classes*	*Paperwork*	*up to 5%*
3.2	*Defend modeling decisions and assessments of exploration prospects in a reasoned and evidence-based manner.*	*Practical classes*	*Paperwork*	*up to 5%*
4.1	*Independently perform integrated modeling of sedimentary basin evolution.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*
4.2.	*Take responsibility for the validity and justification of geological conclusions and forecasts.*	*Practical classes, independent study*	*Paperwork*	*up to 5%*

Structure of discipline: *lectures, practical classes, independent study*

5. Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		*Форма/Методи викладання і навчання*	*Форма/Методи оцінювання*	*Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни*
Код	Результат навчання			
1.1	*Основи теорії формування осадових басейнів та принципи басейнового аналізу.*	*Лекція, практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 10%*

1.2	*Принципи реконструкції історії осадонакопичення та поховання (burial history modeling).*	*Лекція, практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 10%*
1.3	*Основи теплового режиму басейнів та методи термального моделювання.*	*Лекція, практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 10%*
1.4	*Методологія побудови 1D, 2D та 3D моделей осадових басейнів.*	*Лекція, практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 10%*
1.5	*Принципи калібрування моделей та аналізу невизначеності.*	*Лекція, практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 10%*
2.1	*Аналізувати та інтегрувати геологічні, геофізичні та геохімічні дані для побудови моделі басейну*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
2.2	*Будувати та інтерпретувати 1D моделі поховання і теплової історії.*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
2.3	*Виконувати структурне та стратиграфічне розчленування для підготовки 2D/3D моделей.*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
2.4	*Оцінювати ступінь реалізації процесів генерації вуглеводнів.*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
2.5	*Проводити калібрування моделей за фактичними даними.*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
2.6	*Виконувати прогнозну оцінку потенціалу нафтогазоносності території*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
3.1	*Презентувати результати моделювання та обґрунтовувати геологічні інтерпретації*	*Практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 5%*
3.2	*Аргументовано захищати модельні рішення та оцінку перспектив*	*Практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 5%*
4.1	*Самостійно виконувати комплексне моделювання еволюції осадового басейну*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*
4.2.	*Нести відповідальність за обґрунтованість геологічних висновків і прогнозів*	*Практичне заняття, самостійне навчання*	*Письмова робота*	*до 5%*

Структура курсу: *лекції, практичні заняття, самостійна робота.*

6. Scheme of grading forms / Схема формування оцінки:

6.1. Form of student evaluation:

Semester grading:

1) *Midterm test – 20 points (minimum passing score: 12 points).*
2) *Assessment of practical assignments – 60 points (minimum passing score: 36 points).*

AI may be used as a supporting tool when preparing practical assignments, provided that students make their own substantive contribution to the code and calculations. AI may be used to look up information and to check spelling and document formatting. Students must disclose whether and how they used AI. AI use is prohibited during the defence of practical assignments.

Final assessment in the form of a modular test: *maximum score – 20 points; minimum passing score – 12 points. During the examination, the student answers questions in a test format covering comprehensive knowledge of the subject. AI use is prohibited when preparing the written examination work. Participation in the Modular test is optional; students who choose not to participate will receive no points for this component of the final grade.*

Student learning outcomes are evaluated using a 100-point grading scale.

The final grade is determined based on the student's performance throughout the entire semester and is calculated as the sum (simple or weighted) of the points earned for continuous assessment during the semester.

	Semester points	Modular test	Final grade
Minimum	*48*	*12*	*60*
Maximum	**80**	**20**	**100**

A student is not admitted to the final assessment in the form of an examination if they have earned fewer than 40 points during the semester.

6.1 Форми оцінювання здобувачів

Семестрове оцінювання

1) *Контрольна робота з дисципліни – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів).*
2) *Оцінка за виконання практичного завдання – 60 балів (рубіжна оцінка 36 балів).*

Дозволяється використовувати ШІ при підготовці практичного завдання як допоміжного інструменту за умови збереження авторського вкладу в підготовку висновків до практичного завдання та інтерпретації отриманих результатів. Дозволено використовувати ШІ для довідкових функцій під час підготовки текстової частини практичного завдання та як інструмент перевірки орфографії й технічного оформлення роботи. Під час виконання контрольної роботи використання ШІ заборонене. Декларування факту та способу використання ШІ є обов'язковим.

Підсумкове оцінювання *у формі заліку*: *максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів. Під час заліку здобувач дає відповіді у формі тесту на комплексне знання предмету. Під час підготовки залікової роботи використання ШІ заборонено.* ***Підсумкове оцінювання у формі заліку не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання здобувач не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки.***

Результати навчальної діяльності здобувачів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Залік виставляється за результатами роботи здобувача впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

	Семестрова кількість балів	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	*48*	*12*	*60*
Максимум	**80**	**20**	**100**

*Здобувач не допускається до **підсумкового оцінювання у формі заліку**, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.*

6.2 Assessment:

Assessment is carried out using a modular rating system and includes the completion of one midterm test and seven practical assignments (in which students must demonstrate the quality of acquired knowledge and solve assigned tasks using the methods and tools specified by the instructor).The final assessment is conducted in the form of a written examination.

6.2 Організація оцінювання:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає виконання: однієї контрольної роботи, однієї практичної роботи (де здобувачі мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби проведення). Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.

6.3 Grading Scale / Шкала відповідності

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

7. COURSE STRUCTURE
THEMATIC PLAN OF LECTURES AND PRACTICAL CLASSES

#	Topic Title	Hours		
		Lectures	Practical classes	Independent study
1	**Topic 1.** Sedimentary basins: types, geodynamic evolution, and factors controlling hydrocarbon potential.	1		59
2	**Topic 2.** Methodology of sedimentary basin modeling (basin modeling workflow). Preparation of input data for modeling (stratigraphy, lithology, geophysical data).	1		20
3	**Topic 3.** Hydrocarbon generation, migration, and accumulation within the petroleum system model. Reconstruction of depositional and burial history (Burial History Modeling). Thermal regime of sedimentary basins and principles of thermal modeling.		2	59
4	**Topic 4.** Model calibration using empirical data (BHT, heat flow, stratigraphy). Sensitivity analysis and uncertainty assessment in modeling results. Interpretation of modeling results and assessment of hydrocarbon prospects.	1	2	30
	Midterm test.			2
	Modular test	1		
	TOTAL	**4**	**4**	**170**

Total - 180 hours:
Lectures –*4 hours,*
Practical classes – *4 hours*
Consultations – *2 hours*
Self-work – *170 hours*

7. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
1	**Тема 1.** Осадові басейни: типи, геодинамічна еволюція та фактори нафтогазоносності.	1		59
2	**Тема 2.** Методологія моделювання осадових басейнів (workflow basin modeling). Формування вхідної бази даних для моделювання (стратиграфія, літологія, геофізичні дані).	1		20
3	**Тема 3.** Генерація, міграція та акумуляція вуглеводнів у моделі нафтогазової системи. Реконструкція історії осадонакопичення та поховання (Burial History Modeling). Тепловий режим осадових басейнів та принципи термального моделювання.		2	59
4	**Тема 4.** Калібрування моделей за фактичними даними (BHT, тепловий потік, стратиграфія). Аналіз чутливості та оцінка невизначеності результатів моделювання. Інтерпретація результатів моделювання та оцінка перспектив нафтогазоносності	1	2	30
	Контрольна робота			2
	Залік	1		
	ВСЬОГО	**4**	**4**	**170**

Загальний обсяг *180 год.*, в тому числі:
Лекцій **– 4** *год.*
Практичні роботи **– *4*** *год.*
Консультації **– *2*** *год.*
Самостійна робота **– *170*** *год.*

QUESTIONS FOR INDEPENDENT STUDY

1. *Sedimentary basins and conditions for hydrocarbon generation and accumulation*
    - Sedimentary basins: definition, main types and geodynamic settings of formation.
    - Mechanisms of basin subsidence and their influence on the thickness and architecture of the sedimentary succession.
    - Stratigraphic evolution of a basin: sedimentation, hiatuses and erosion.
    - The influence of tectonic processes and faults on sedimentary basin development.
    - Elements of a petroleum system and geological methods for identifying them.
    - The roles of source rocks, reservoir rocks, seals and traps in the formation of hydrocarbon accumulations.
    - The timing of hydrocarbon generation and migration relative to trap formation.
    - Geological factors controlling the petroleum potential of a basin.
2. *Data and methodology for sedimentary basin modelling*
    - The main stages of constructing a sedimentary basin model and their sequence.
    - Sources of geological, geophysical and geochemical data for basin modelling.
    - The stratigraphic framework of a model: layer ages, thicknesses, lithologies and depositional hiatuses.
    - The use of seismic and well data to construct a structural model.
    - The assignment of lithologies and physical rock properties in a basin model.
    - Quality control and reconciliation of input data before modelling.
    - The purposes, input data requirements and limitations of 1D, 2D and 3D sedimentary basin models.
    - Principles for selecting wells for 1D modelling and cross-sections for 2D modelling.
    - Boundary conditions in basin modelling: heat flow, surface temperature and palaeowater depth.
3. *Burial history, thermal regime and hydrocarbon generation processes*
    - Reconstruction of the burial history of sedimentary successions and changes in their depth through geological time.
    - Sediment compaction and decompaction in the reconstruction of basin evolution.
    - Accounting for erosion and stratigraphic hiatuses in burial history reconstruction.
    - The thermal regime of a basin: the roles of heat flow, rock thermal conductivity and burial.
    - Changes in source rock temperature through time and their relationship to the thermal maturity of organic matter.
    - Geochemical parameters of source rocks: total organic carbon content, kerogen type and hydrogen index.
    - Kinetic models of hydrocarbon generation and determination of the timing of generation onset and peak generation.
    - Hydrocarbon expulsion from source rocks and factors controlling the rate and extent of expulsion.
    - Pathways of primary and secondary hydrocarbon migration and the roles of faults and permeable formations.
    - Conditions for hydrocarbon accumulation and preservation in traps throughout basin evolution.
4. *Calibration, uncertainty and assessment of petroleum potential*
    - Data sources and calibration of the thermal model using formation temperatures and heat flow data.
    - The use of vitrinite reflectance and Rock-Eval pyrolysis data to assess thermal maturity.
    - Comparison of modelling results with observed data and adjustment of model parameters.

- Sensitivity analysis of modelling results to heat flow, erosion, lithology and source rock properties.
- The main sources of uncertainty in 1D, 2D and 3D models and methods for assessing them.
- Scenario analysis of hydrocarbon generation, migration and accumulation.
- Interpretation of thermal maturity and hydrocarbon generation zone maps to identify prospective areas.
- Substantiation of conclusions about petroleum potential, taking geological risk and model limitations into account.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

1. *Осадові басейни та умови формування нафтогазоносності.*
   - Осадовий басейн: визначення, основні типи та геодинамічні умови формування.
   - Механізми прогинання басейну та їхній вплив на потужність і будову осадового чохла.
   - Стратиграфічна еволюція басейну: осадонакопичення, перерви та ерозія.
   - Вплив тектонічних процесів і розломів на розвиток осадового басейну.
   - Елементи нафтогазової системи та геологічні методи їх визначення.
   - Роль материнських порід, колекторів, покришок і пасток у формуванні покладів.
   - Часове співвідношення генерації, міграції вуглеводнів і формування пасток.
   - Геологічні чинники, що визначають перспективи нафтогазоносності басейну.
2. *Дані та методологія моделювання осадових басейнів.*
   - Основні етапи побудови моделі осадового басейну та їхня послідовність.
   - Джерела геологічних, геофізичних і геохімічних даних для басейнового моделювання.
   - Стратиграфічна шкала моделі: вік, потужність, літологія шарів і перерви в осадонакопиченні.
   - Використання сейсмічних даних і матеріалів свердловин для побудови структурної моделі.
   - Задання літології та фізичних властивостей порід у моделі басейну.
   - Перевірка якості та узгодження вихідних даних перед моделюванням.
   - Призначення, вихідні дані та обмеження 1D, 2D і 3D моделей осадових басейнів.
   - Принципи вибору свердловин для 1D моделювання та профілів для 2D моделювання.
   - Граничні умови басейнової моделі: тепловий потік, температура поверхні та глибина палеобасейну.
3. *Історія поховання, тепловий режим і процеси нафтогазоутворення.*
   - Реконструкція історії поховання осадових товщ і зміни їхньої глибини в геологічному часі.
   - Ущільнення та декомпакція осадів під час реконструкції розвитку басейну.
   - Врахування ерозії та стратиграфічних перерв в історії поховання.
   - Тепловий режим басейну: роль теплового потоку, теплопровідності порід і поховання.
   - Зміна температури материнських порід у часі та її зв’язок із термічною зрілістю органічної речовини.
   - Геохімічні параметри материнських порід: вміст органічного вуглецю, тип керогену та водневий індекс.
   - Кінетичні моделі генерації вуглеводнів і визначення часу початку та максимуму генерації.

- Експульсія вуглеводнів із материнських порід та чинники, що впливають на її інтенсивність.
- Шляхи первинної і вторинної міграції вуглеводнів та роль розломів і проникних товщ.
- Умови акумуляції та збереження вуглеводнів у пастках протягом еволюції басейну.

4. *Калібрування, невизначеність і прогноз нафтогазоносності.*
   - Джерела даних. Калібрування теплової моделі за пластовими температурами і даними теплового потоку.
   - Використання показників відбивної здатності вітриніту та піролізу Rock-Eval для перевірки термічної зрілості.
   - Порівняння результатів моделювання із фактичними даними та коригування параметрів моделі.
   - Аналіз чутливості результатів до теплового потоку, ерозії, літології та властивостей материнських порід.
   - Основні джерела невизначеності 1D, 2D і 3D моделей та способи їх оцінювання.
   - Сценарний аналіз генерації, міграції та акумуляції вуглеводнів.
   - Інтерпретація карт термічної зрілості та зон генерації для прогнозу перспективних ділянок.
   - Обґрунтування висновків щодо нафтогазоносності з урахуванням геологічного ризику й обмежень моделей.

RECOMMENDED LITERATURE / РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Core References / Основні

1. Allen, P.A., Allen, J.R. (2013). *Basin Analysis: Principles and Application to Petroleum Play Assessment*. 3rd ed. Wiley-Blackwell.
2. Hantschel, T., Kauerauf, A. (2009). *Fundamentals of Basin and Petroleum Systems Modeling*. Springer.
3. .Selley, R. (1998). *Elements of Petroleum Geology*, Secon Edition, Academic Press, London.
4. Bjorlykke, K. (2010). *Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics*. Springer.
5. Catuneanu, O. (2006). *Principles of sequence stratigraphy*, Elsevier.
6. Hunt, J.M. (1996). *Petroleum Geochemistry and Geology*. Second Edition, Freeman, San Francisco.

Additional References / Додаткові

1. Білецький, В.С. (2021). *Моделювання у нафтогазовій інженерії*: навч. посібник. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Львів: Новий Світ. – 306 с.
2. Ragan, D.M. (2009). *Structural geology*. Fourth edition, Cambridge University Press, 622 pages.
3. Мислюк М.А. (1999). *Моделювання явищ і процесів у нафтогазопромисловій справі*. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний технічний університет нафти та газу.
4. Marshak, S. (1988). *Basic Methods of Structural Geology*. Mitra, Gautum. ISBN 10: 0130651788 - ISBN 13: 9780130651785 - Pearson.
5. Turcotte, D.L., Schubert, G. (2014). *Geodynamics*. 3rd ed. Cambridge University Press.
6. Schlumberger. *PetroMod Petroleum Systems Modeling* – User Guide.
7. AAPG Datapages – https://www.datapages.com
8. USGS Energy Resources Program – https://www.usgs.gov