

Институт геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра «Геофизика и сейсмология»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

 Ауелхан Е.С.

« 28 » 08 2025 г.



СИЛЛАБУС

GRH3382 - «Устойчивые геолого-геофизические исследования поиска нетрадиционных коллекторов»

8D07104 - "Нефтегазовая и рудная геофизика"

5 (2/0/1) кредита

Семестр: осень, 2025 2026 учебный год

Согласовано:



Бейсенғалиевна Л.А.

Алматы 2026

1 Информация о преподавателе (-ях)

1.1 Лектор(ы):

Умирова Гульзада Кубашевна, ассоциированный профессор

Форма обучения – очная

Офис: ГУК, ауд. 531

Офис-часы: вторник, среда с

8-30 до 10-50

e-mail: g.umirova@satbayev.university

1.2 Преподаватель, ведущий практические/лабораторные занятия

Умирова Гульзада Кубашевна, ассоциированный профессор

Форма обучения – очная

Офис: ГУК, ауд. 531

Офис-часы: вторник, среда с

8-30 до 10-50

e-mail: g.umirova@satbayev.university

2 Цель и задачи курса

Цель: Формирование у докторантов системных и углублённых профессиональных компетенций в области устойчивых геолого-геофизических исследований нетрадиционных коллекторов на основе интеграции современных методов геофизики, цифровых технологий, информационных систем и искусственного интеллекта, с учётом принципов устойчивого развития (ЦУР), инклюзивного образования и междисциплинарного подхода к решению научно-практических задач в нефтегазовой и рудной геофизике.

Задачи: В процессе освоения дисциплины докторанты должны:

1. Освоить современные теоретические и методологические основы геолого-геофизических исследований нетрадиционных коллекторов с позиций устойчивого развития и рационального недропользования (ЦУР).
2. Изучить и применять цифровые технологии, геоинформационные системы, методы обработки больших данных, элементы искусственного интеллекта и машинного обучения в интерпретации геолого-геофизических данных.
3. Развить навыки междисциплинарной проектной деятельности на стыке геофизики, геологии, петрофизики, геомеханики, информационных технологий и экологии.
4. Сформировать компетенции по интеграции разнородных данных (сейсморазведка, ГИС, скважинные данные, лабораторные исследования) для комплексной оценки перспектив нетрадиционных коллекторов.
5. Освоить современные подходы к устойчивому и экологически ответственному освоению нетрадиционных ресурсов с учётом ESG-подходов, промышленной безопасности и оценки рисков.

6. Развить исследовательские навыки самостоятельного планирования научных проектов, постановки научных задач, анализа результатов и подготовки научных публикаций в международных рецензируемых изданиях.

7. Внедрить элементы инклюзивного обучения и гибких образовательных траекторий, обеспечивающих доступность учебных материалов, цифровых ресурсов и проектной работы для всех обучающихся.

8. Сформировать навыки применения современных образовательных технологий (проектное обучение, problem-based learning, case-study, смешанное и дистанционное обучение, использование виртуальных лабораторий и симуляторов).

3 Описание курса:

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе 8D07104 «Нефтегазовая и рудная геофизика»

Дисциплина направлена на формирование у докторантов углублённых теоретических знаний и практических навыков в области устойчивых геолого-геофизических исследований нетрадиционных коллекторов. В рамках курса рассматриваются современные подходы к изучению геологического строения и фильтрационно-емкостных свойств нетрадиционных резервуаров, методы комплексной интерпретации геофизических данных (сейсморазведка, скважинная геофизика, петрофизика), а также цифровые технологии обработки и анализа данных с применением информационных технологий и элементов искусственного интеллекта.

Особое внимание уделяется междисциплинарному подходу к решению научно-практических задач на стыке геофизики, геологии, геомеханики, экологии и инженерных дисциплин, вопросам устойчивого и экологически ответственного освоения нетрадиционных ресурсов в контексте целей устойчивого развития (ЦУР), ESG-подходов и принципов рационального недропользования. Курс ориентирован на развитие исследовательских компетенций, самостоятельной научной работы, проектной деятельности, критического анализа научных источников и подготовки публикаций в международных рецензируемых изданиях.

4. Результаты обучения

После завершения курса обучающийся должен:

Знать:

- современные теоретические и методологические основы геолого-геофизических исследований нетрадиционных коллекторов, включая физические, петрофизические и геомеханические особенности их строения и формирования;
- современные тенденции развития нефтегазовой геофизики, цифровые технологии обработки и интерпретации геофизических данных, включая применение методов анализа больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта в контексте устойчивого развития (ЦУР) и ESG-подходов.

Уметь:

- применять комплекс геофизических методов (сейсморазведка, скважинная геофизика, петрофизический анализ, геоинформационные технологии) для решения научно-исследовательских и прикладных задач по поиску и оценке нетрадиционных коллекторов;

- интегрировать разнородные геолого-геофизические данные, выполнять цифровую обработку, интерпретацию и моделирование с использованием современных программных средств и алгоритмов искусственного интеллекта.

Владеть навыками:

- самостоятельного планирования и выполнения научно-исследовательских проектов, подготовки научных отчётов и публикаций по результатам геолого-геофизических исследований нетрадиционных ресурсов;

- работы с профессиональным программным обеспечением и цифровыми платформами (ГИС, пакеты интерпретации сейсмических и скважинных данных, инструменты анализа данных на основе Python/Matlab), а также навыками междисциплинарного взаимодействия в исследовательских и проектных командах

5 Календарно-тематический план

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРО/СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
1	Введение в курс. Нетрадиционные коллекторы: типы, условия формирования			1 осн. [1–25], 2 осн. [10–20]	1 неделя
2	Петрофизические особенности нетрадиционных коллекторов	Интерпретация каротажных диаграмм для tight/сланцевых коллекторов		2 осн. [45–70]	2 неделя
3	Физические основы сейсморазведки в сложных геологических средах			1 осн. [120–145]	3 неделя
4	Сейсмические атрибуты и AVO-анализ	Интерпретация AVO-откликов		3 осн. [60–85], 1 доп. [210–225]	4 неделя
5	Сейсмическая инверсия и моделирование упругих свойств		Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта в интерпретации геофизических данных при поиске и оценке	3 осн. [130–160], 4 доп. [50–65]	5 неделя

			нетрадиционных коллекторов		
6	Интеграция сейсмических и скважинных данных	Комплексная интерпретация разнородных данных		1 осн. [200–220], 2 доп. [90–110]	6 неделя
7	Скважинная геофизика (ГИС, FMI, NMR)		Интеграция геолого-геофизических, петрофизических и геомеханических данных при построении устойчивых моделей нетрадиционных коллекторов	2 осн. [180–210]	7 неделя
8	Первая промежуточная аттестация				8 неделя
9	Электромагнитные и микросейсмические методы	Анализ микросейсмических данных		4 осн. [25–40], 3 доп. [15–30]	9 неделя
10	Машинное обучение и ИИ в геофизике			5 осн. [1–20], 6 доп. [100–120]	10 неделя
11	Геомеханика и трещинные системы нетрадиционных коллекторов	Моделирование трещиноватости		4 осн. [90–115]	11 неделя
12	Устойчивое развитие, ESG и экологические аспекты		Роль геофизических исследований в обеспечении принципов устойчивого развития (ЦУР) и ESG-подходов при освоении нетрадиционных углеводородных ресурсов	6 осн. [30–50], 2 доп. [5–20]	12 неделя
13	Интегрированное моделирование резервуаров	Построение концептуальной 3D-модели		7 осн. [55–80]	13 неделя
14	Подготовка и оформление научных публикаций (Scopus)		Современные тренды цифровизации нефтегазовой геофизики: большие данные, облачные технологии и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	8 осн. [1–15], 4 доп. [200–215]	14 неделя
15	Современные тренды			9 доп. [1–25]	15 неделя

	нефтегазовой геофизики и цифровизации				
	Вторая промежуточная аттестация				15 неделя
	Экзамен, письменный				по распи санию

Примечание: Заполнить графы в соответствии с РУПом (например: если в разбалловке указано 1/0/1/0, то нужно убрать графу где указаный- 0)

6 Литература

Основная литература	Дополнительная литература
1. Chopra S., Marfurt K. <i>Seismic Attributes for Prospect Identification and Reservoir Characterization</i> . Cambridge University Press, 2019.	1. Mavko G., Mukerji T., Dvorkin J. <i>The Rock Physics Handbook</i> . Cambridge University Press, 2009.
2. Avseth P., Mukerji T., Mavko G. <i>Quantitative Seismic Interpretation</i> . Cambridge University Press, 2015.	2. Sheriff R., Geldart L. <i>Exploration Seismology</i> . Cambridge University Press, 2011.
3. Sen M. <i>Seismic Inversion</i> . SEG, 2020.	3. SEG Wiki: Unconventional Resources and Seismic Methods (online).
4. Zhang T. et al. <i>Rock Physics and Seismic Inversion for Unconventional Reservoir Characterization</i> . SEG, 2018.	4. ESG Reports (IEA, World Bank, UN SDGs portals).
5. Ma X., Plaksina T. <i>Machine Learning in Geophysics</i> . Elsevier, 2021.	5. Journals: <i>Geophysics, The Leading Edge, Interpretation</i> (последние выпуски).
6. Wang Y. <i>Seismic Inversion: Theory and Applications</i> . Wiley, 2016.	
7. Ahmed U. <i>Reservoir Engineering Handbook (Unconventional Resources sections)</i> . Gulf Professional Publishing, 2019	
8. Elsevier Author Guidelines for Scopus Journals (online resource).	
9. Chopra S., Marfurt K. <i>Seismic Attributes for Prospect Identification and Reservoir Characterization</i> . Cambridge University Press, 2019.	

*Литература доступна в электронных ресурсах библиотеки.

** Основная литература должна быть не старше 10 лет.

~ Литература доступна на учебном портале преподавателя.

7 Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Естественно-научные и теоретико-мировоззренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание	Основы геофизики и строения нетрадицион	Понимание принципов устойчивого развития	Базовые инженерные подходы к анализу данных	Понимание научной коммуникации	Современные методы поиска и оценки коллекторов

	ных коллекторов				
Применение знаний	Применение физических законов в интерпретации данных	Учет экологических и социальных факторов	Использование цифровых и инженерных инструментов	Научное общение в проф. среде	Применение специализированных геофизических методов
Анализ и суждения	Критический анализ научных моделей	Оценка последствий профессиональных решений	Анализ и выбор методов обработки данных	Аргументация результатов	Экспертная оценка интерпретаций
Коммуникация и креативность	Формирование научных гипотез	Работа в команде	Презентация инженерных решений	Общение на каз./рус./англ.	Представление проф. результатов
Самообучение и цифровые навыки	Освоение новых направлений геофизики	Ответственность за проф. развитие	Работа с ПО и ИИ-инструментами	Использование научных баз данных	Применение цифровых платформ в геофизике

8 График сдачи требуемых работ

№ п/п	Виды контроля	Макс балл недели	Недели															Итого макс баллов	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Активность на лекционных обсуждениях	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
2	Выполнение заданий (СРОП)	2							2								2		4
3	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	4					4						4						8
4	Выполнение лабораторных заданий	4		4		4		4			4		4		4				24
5	1-я промежуточная аттестация	5								5									5
6	2-я промежуточная аттестация	5														5			5
7	Итоговый экзамен*	40																	40
	Всего в сумме	100																	100

9 Оценочный рейтинг и возможные итоговые варианты оценок по критериям

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	Процентное содержание	Критерий
A	4	95-100	Показывает самые высокие стандарты знаний, превышающие объем преподаваемого курса
A-	3,67	90-94	Соответствует самым высоким стандартам знаний

V+	3,33	85-89	Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний
V	3	80-84	Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний
V-	2,67	75-79	Более, чем достаточные знания, приближающиеся к высоким стандартам
C+	2,33	70-74	Достаточные знания, соответствующие общим стандартам
C	2	65-69	Удовлетворяет и соответствует большинству общих стандартов знаний
C-	1,67	60-64	Удовлетворяет, но по некоторым знаниям не соответствует стандартам
D+	1,33	55-59	Минимально удовлетворяет, но по большому спектру знаний не соответствует стандартам
D	1	50-54	Минимально удовлетворительный проходной балл с сомнительным соответствием стандартам
FX	0,5	25-49	Временная оценка: Неудовлетворительные низкие показатели, требуется пересдача экзамена
F	0	0-24	Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом

10 Критерии оценивания

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

- аккуратность и точность (А) – 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа);
- творчество и креативность (Т) – 30% (как и каким образом представлена работа);
- полнота и зрелость (З) – 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа);
- оригинальность (О) – используется специальный коэффициент 1.0; 0.5 или 0.

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовлетворительно (0-0.4)
Аккуратность и точность	27-30%	21-27%	12-21%	0-12%
Творчество и креативность	27-30%	21-27%	12-21%	0-14
Полнота и зрелость	36-40%	28-36%	16-28%	0-16%
Оригинальность	1.0	1.0	0,5	

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + З) \times O$$

11 Политика поздней сдачи работ

Обучающийся должен прийти подготовленным к лекционным и практическим (лабораторным) занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (практических, и самостоятельных). Обучающийся не должен опаздывать и пропускать занятия, быть

пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточную аттестацию по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до нее, чтобы была возможность сдать рубежный контроль заранее. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу. При пропуске экзамена по уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

12 Политика академического поведения и этики

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкалывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Активность на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи в рабочее время.

При обучении

Обязательное участие на учебных занятиях согласно расписанию, которая определяет готовность к занятию. В случае отсутствия на занятии студент обязан в течение суток известить преподавателя и объяснить план самостоятельного изучения занятия:

- обязательное прочтение представленных материалов до занятия;
- сдача заданий вовремя;
- 20% неучастия в аудиториях (по уважительной причине с подтверждающими документами) - оценка «F (Fail)»;
- плагиатизм и списывание при выполнении задания не допустимы;
- обязательное использование электронных гаджетов на занятии, что приветствуется, но недопустимо использование на экзамене.

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые появления

академической нечестности, академической непорядочности, академического обмана и коррупций в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, обучающиеся или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов Республики Казахстан.

В начале академического семестра обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием курса [Ф КазНТУ 401-03. Журнал ознакомления.doc](#).

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Геофизика и сейсмология» протокол №2 от «14» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой



Ратов Б.Т.

Составитель

Умирова Г.К.