



Институт Геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова

Кафедра Геофизики и сейсмологии



## СИЛЛАБУС

**GPH1662 – «Введение в сейсмологию»**

6B07201 – «Нефтегазовая и рудная геофизика»

5 (2/1/0/2) кредита

**Семестр:** 7, осень, 2024 - 2025 учебный год

Согласовано:

Бейсенгалиева Л.А.

Алматы 2024

## 1 Информация о преподавателе

### 1.1 Лектор:

*Ратов Боранбай Товбасарович, профессор*

Форма обучения – очное

офис: 527, ГУК

Офис-часы: пятница, 13.00 – 14.00 час.

e-mail: [b.ratov@satbayev.university](mailto:b.ratov@satbayev.university)

### 1.2 Преподаватель, ведущий лабораторные занятия

*Ратов Боранбай Товбасарович, профессор*

офис: 520, ГУК

Офис-часы: пятница, 13.00 – 14.00 час.

e-mail: [b.ratov@satbayev.university](mailto:b.ratov@satbayev.university)

## 2 Цель и задачи курса

### Цель:

изучение основных закономерностей возникновения и распространения сейсмических волн, методов регистрации и анализа сейсмических данных с применением современных цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта, а также развитие у обучающихся базовых компетенций в области сейсмологии в соответствии с ЦУР 4.4 и 9.5, принципами инклюзивного и междисциплинарного обучения.

формирование знаний и умений у обучающихся по внутреннему строению Земли и методам сейсмологии

### Задачи:

- освоить основные понятия, закономерности и процессы, изучаемые в сейсмологии;
- изучить методы регистрации, обработки и интерпретации сейсмических данных с применением цифровых технологий и искусственного интеллекта;
- развить навыки анализа сейсмических явлений с использованием междисциплинарных подходов (геофизика, информатика, математика);
- формировать профессиональные компетенции в области сейсмологического мониторинга и оценки сейсмической опасности;
- способствовать реализации ЦУР 4.4 (качественное образование) и ЦУР 9.5 (инновации и технологии), принципов инклюзивного обучения и внедрению современных методов обучения.

## 3 Описание курса:

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе 6B07201 – «Нефтегазовая и рудная геофизика».

Дисциплина направлена на формирование базовых знаний о сейсмических процессах, причинах и механизмах возникновения землетрясений, а также методах их регистрации и анализа.

Особое внимание уделяется применению современных цифровых технологий, элементов искусственного интеллекта и междисциплинарных подходов для интерпретации сейсмических данных, а также развитию аналитического мышления и исследовательских навыков обучающихся.

#### **4. Результаты обучения**

После завершения курса обучающийся должен:

**Знать:**

- основные понятия сейсмологии, включая типы и источники землетрясений;
- классификацию и характеристики сейсмических волн;
- основные методы обнаружения и измерения землетрясений и их последствий;
- как работает сейсмометр и другие инструменты для мониторинга сейсмической активности;
- основы сейсмического риска и его оценка;
- взаимосвязь сейсмологии с другими науками, такими как геология и геофизика;
- современные технологии прогнозирования и моделирования землетрясений;
- роль ЦУР в геологоразведочной деятельности

**Уметь:**

- оценить последствия землетрясений разной магнитуды на основе схемы сейсмического районирования территории;
- анализировать риски и воздействие геодинамических процессов на освоение месторождений;
- ориентироваться в литературных ресурсах по направлению.

**Владеть навыками:**

- понимание физических принципов, лежащих в основе сейсмологии, и их применения;
- освоения большого объема информации;
- методами командной и проектной работы;
- самостоятельной работы.

#### **5 Календарно-тематический план**

Неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	СРО/СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
1	Введение. Роль сейсмологии	Построение карты эпицентров	См. методическ	Осн. [2] Доп. [4, 7]	2 неделя

Неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	СРО/СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	геофизике и устойчивом недропользовании Примеры сильнейших землетрясений. Этапы развития сейсмологии.	землетрясений Центральной Азии и выделение основных сейсмоактивных зон	ое указание к СРС		
2	Внутреннее строение Земли: кора, мантия, ядро			Осн. [3, 4] Доп. [5, 7]	
3	Геофизические поля и методы их исследования	Построение схем расположения основных литосферных плит, зон субдукции, спрединга, сильных землетрясений с магнитудой больше 6,0 и др. 7		Осн. [1, 2, 3, 4] Доп. [5, 8]	4 неделя
4	Природа сейсмических волн. Типы и параметры			Осн. [2] Доп. [8]	
5	Сейсмологические модели и строение земной коры	Шкала интенсивности землетрясений MMSK-84		Осн. [3, 4] Доп. [8]	6 неделя
6	Землетрясения и тектонические процессы				
7	Промышленная сейсморазведка: принципы и схемы	Правила поведения при землетрясениях		Осн. [2,3,4] Доп. [8]	8 неделя
8	Пространственно-временное распределение землетрясений			Осн. [2,3,4] Доп. [5,8]	
<b>Первая промежуточная аттестация</b>					8 неделя
9	Методы регистрации и интерпретации сейсмоданных	Определение параметров землетрясения (Первичная обработка записей землетрясений на сейсмограмме).		Осн. [1,2,3,4] Доп. [5,8]	10 неделя
10	Программное обеспечение сейсмологии			Осн. [1,2,3,4] Доп. [5,8]	

Неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	СРО/СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
11	Искусственный интеллект и большие данные в сейсмологии. Проблемы прогноза землетрясений			Осн. [2,3] Доп. [5,8]	
12	Типы землетрясений и вызывающие их причины	Сводная обработка параметров очага землетрясения по группе станций		Осн. [1,2,3,4,6] Доп. [5,8]	14 неделя
13	Основы сейсмического районирования. Геологические и геофизические критерии сейсмичности			Осн. [1,2,3,4,6] Доп. [5,8]	
14	Явления, сопутствующие землетрясениям			Осн. [7] Доп. [8]	
15	Морские возмущения, вызванные землетрясением			Осн. [1,2,3,4,6] Доп. [5,8]	
<b>Вторая финальная аттестация</b>					15 неделя
<b>Экзамен, письменный</b>					по расписанию

## 6 Литература

Основная литература	Дополнительная литература
1. Нурмагамбетов А. Основы сейсмологии и сейсмической безопасности. Алматы. 2000. 120 с.	5. Рихтер Ч. Элементарная сейсмология. М.: ИЛ. 1963.
2. Саваренский Е.Ф., Кирнос Д.П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. М., 1955.	6. Медведев С.В. Инженерная сейсмология. М.: Госстройиздат, 1962. 284 с.
3. С.В. Соломин. Физика земли. Часть 2 (Сейсмология). Учебное пособие для студентов. — Саратов: из-во «Научная книга», 2008 г. – 42 с.	7. Линьков Е.М., Сейсмические явления. Ленинград, 1987.
4 Буллен К.Е. Введение в теоретическую сейсмологию. М.: Мир, 1966.	8. Интернет-ресурсы

\*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	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировоззренческие	Социальнопсихологические и гражданские	Общественные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специальнопрофессиональные

Знание и понимание	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Применение знаний и пониманий	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Выражение суждений и анализа действий	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Коммуникативные и креативные способности	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Самообучаемость и цифровые навыки	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### 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	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,4
2	Выполнение заданий (СРОП)	2,8							2,8						2,8			5,6
3	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	2,5				2,5	2,5						2,5	2,5				10
4	Выполнение лабораторных заданий	3	3	3	3						3	3	3					18
5	1-я промежуточная аттестация	6							6									12
6	2-я финальная аттестация	6													6			12
7	Итоговый экзамен*	40																40
<b>Всего в сумме</b>																		<b>100</b>

### 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
B+	3,33	85-89	Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний
B	3	80-84	Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний
B-	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 (A) – 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа);
- творчество и креативность (T) – 30% (как и каким образом представлена работа);
- полнота и зрелость (Z) – 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа);
- оригинальность (O) – 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	0

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

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

## 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 подсказывание 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 третья лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов Республики Казахстан.

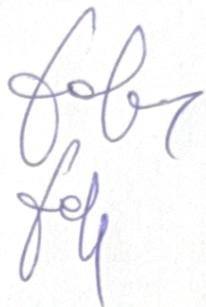
В начале академического семестра обучающимся необходимо

ознакомиться с содержанием силлабуса Ф КазНИТУ 401-03. Журнал  
ознакомления.doc.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры Геофизики и  
сейсмологии протокол № 1 от 19 августа 2024 г.

Заведующий кафедрой

Составитель



Ратов Б.Т.

Ратов Б.Т.