

Институт Геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра «Геофизика и сейсмология»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ИГиНГД  
им. К. Турысова

«22» 19 34 2025 г.



## СИЛЛАБУС

GRH7142 - Инженерная сейсмология и сейсмостойкость

7M05302 – «Сейсмология»

5 (2/0/1/2) кредита

Семестр: 2, весна, 2025-2026 учебный год

Согласовано:

Бейсенгалиева Л.А.

## **1 Информация о преподавателе**

### **1.1 Лектор:**

***Ратов Боранбай Товбасарович, профессор***

Форма обучения – очное

офис: 527, ГУК

Офис-часы: пятница, с 14.00 – 16.00

e-mail: b.ratov@satbayev.university

### **1.2 Преподаватель, ведущий практические занятия**

***Ратов Боранбай Товбасарович, профессор***

Форма обучения – очное

офис: 527, ГУК

Офис-часы: пятница, с 14.00 – 16.00

e-mail: b.ratov@satbayev.university

## **2 Цель и задачи курса**

### **Цель:**

изучение сейсмических данных, необходимых для проектирования устойчивых (сейсмоустойчивых) сооружений при землетрясениях; - оценка инженерно-сейсмологических условий исследуемой территории. Дисциплина направлена на развитие научного и практического потенциала обучающихся с учётом целей устойчивого развития (ЦУР), принципов инклюзивного образования, междисциплинарных подходов с применением информационных технологий и искусственного интеллекта, а также современных методов обучения. ЦУР 4.4 «Качественное образование: профессиональные навыки»; ЦУР 12.2/12.5 «Ответственное потребление и производство».

### **Задачи:**

- прогноз сейсмической опасности (картирование, микрорайонирование);
- определение параметров сейсмических воздействий (амплитуды, ускорения);
- разработка мер по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений (выбор площадки, конструктивные решения).

## **3 Описание курса:**

Курс предназначен для обучающихся по образовательной программе 7М05302 – «Сейсмология»

Дисциплина направлена на формирование у магистрантов глубоких теоретических и практических знаний в области инженерной сейсмологии и сейсмостойкости. Особенности распространения сейсмических волн, их

воздействии на здания и сооружения, о сейсмическом районировании на разных стадиях, методике сейсмического микрорайонирования.

#### **4. Результаты обучения**

После завершения курса обучающийся должен:

##### **Знать:**

- теоретические основы, основные понятия инженерной сейсмологии и ее терминологию;
- причины, механизм, закономерности распределения и основные характеристики землетрясений, а также их последствия для основных конструктивных систем и решений объектов промышленного и гражданского строительства;
- принципы оценки сейсмической опасности, общего и детального сейсмического районирования, сейсмического микрорайонирования для решения задач сейсмостойкого строительства;
- справочный и нормативный аппарат по выбору материалов, конструктивных решений и технологий, обеспечивающих работоспособность, надежность, долговечность зданий и сооружений в сейсмически активных регионах.

##### **Уметь:**

- ориентироваться в картах сейсмического районирования и осуществлять сбор сейсмологической информации для оценки сейсмической опасности;
- определять фоновую балльность городов и населенных пунктов и уточнять расчетную балльность в зависимости от конкретных грунтовых условий площадки строительства

##### **Владеть навыками:**

- инженерно-сейсмологического районирования;
- моделирования динамического поведения конструкций;
- расчета сооружений на сейсмические воздействия с помощью специализированных программ (SCAD, LIRA-SAPR, SAP2000 и др.);
- оценки сейсмостойкости существующих зданий и сооружений;
- освоения большого объема информации;
- самостоятельной работы.

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

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРО	СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
1	Введение. Основы инженерной сейсмологии				Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
2	Оценка силы землетрясений	Практическая работа №1.	Изучение истории и развития	Определени е спектра отклика на	Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	3 неделя



Неделя	Тема лекции	Тема пратической работы	СРО	СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
		Основные понятия инженерной сейсмологии	инженерной сейсмологии	основе акселерограммы		
3	Сейсмическое районирование и микрорайонирование				Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
4	Виды сейсмического районирования (общее сейсмическое районирование, детальное сейсмическое районирование, сейсмическое микрорайонирование) содержанием, методами, масштабами и полнотой исследования	Практическая работа № 2 Ознакомление с картами ОСР	Анализ причин и последствий крупных землетрясений XX–XXI вв.		Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
5	Инженерный анализ последствий землетрясений	Практическая работа №3 Детальное сейсмическое районирование			Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	6 неделя
6	Анализ последствий и способы защиты от землетрясений, методы обеспечения сейсмической безопасности населения и территорий		Теоретический обзор методов оценки сейсмической опасности		Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
7	Практический метод расчета на сейсмические воздействия	Практическая работа №4 Основы метода сейсмических жесткостей			Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	8 неделя
8	Проектирования				Осн. [1,2]	

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРО	СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	сейсмостойких зданий				Доп. [1,2,3]	
		<b>Первая промежуточная аттестация</b>				8 неделя
9	Специальные системы сейсмозащиты.	Практическая работа №5 Интерпретаци я данных метода сейсмических жесткостей		Обзор современ ных методов снижения сейсмиче ских рисков	Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	10 неделя
10	Методы оценки сейсмической опасности скорости		Расчет здания на сейсмиче ское воздействи е методом спектраль ного анализа		Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
11	Сейсмостойкое строительство				Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
12	Оценка сейсмических рисков	Практическая работа № 6 Построение схем сейсмическог о микрорайони рования			Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	13 неделя
13	Планирование мероприятий по снижению последствий землетрясений				Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
14	Технические средства и организацион ные меры для защиты населения и объектов	Практическая работа №7 Определение собственных частот и форм колебаний сооружений	Исследова ние влияния категории грунта на реакцию сооружени я		Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	
15	Сейсмичность территории				Осн. [1,2] Доп. [1,2,3]	

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	СРО	СРОП	Ссылка на литературу	Срок сдачи
	Республики Казахстан					
		Вторая промежуточная аттестация				15 неделя
		Экзамен - письменный			по расписанию	

## 6 Литература

Основная литература	Дополнительная литература
1. Сейсмические волны в грунтовых слоях: нелинейное поведение грунта при сильных землетрясениях последних лет / О. В. Павленко; Российская академия наук, Институт физики Земли. – М.: Научный мир, 2009 - 258 с. <a href="http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:288932&amp;theme=FEFU">http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:288932&amp;theme=FEFU</a>	1. Сайт журнала "Геофизика" - издания Межрегиональной общественной организации Евро-Азиатское Геофизическое общество (МОО ЕАГО). <a href="http://geofdb.com/">http://geofdb.com/</a>
	2. Журнал «Геология и геофизика», основан в 1960 году, выпускается в г. Новосибирске. <a href="https://nsu.ru/ggf_journal">https://nsu.ru/ggf_journal</a>
2 Блохин Н. Н. <i>Инженерная сейсмология</i> . — М.: Недра, 2017.	3. 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	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно-коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание	Приобрести базовые знания об основных законах естественных наук.		Освоение базовых знаний, необходимых для будущей профессиональной деятельности.		
Применение знаний и пониманий	Знать основные методы исследования, используемые в естественных науках (эксперимент, моделирова-	Умение применять знания в социальной и гражданской деятельности	Применение теоретических знаний на практике в профессиональной сфере.	Применение знаний в реальных ситуациях межкультурного общения	

	ние, генерация гипотез)				
Выражение суждений и анализа действий	Понимать взаимосвязь между теорией и практикой при объяснении природных явлений.		Анализ различных мнений и предложений в области инженерной деятельности и		Уметь делать выводы на основе анализа профессиональных задач.
Коммуникативные и креативные способности			Развитие креативности и коммуникативных навыков в профессиональной сфере		
Самообучаемость и цифровые навыки			Освоение цифровых навыков в профессиональной сфере (геоинформационные системы)		Использование цифровых технологий в процессе профессионального развития.

### 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	1,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,2	2,4
2	Выполнение заданий (СРОП)	2,8		2,8								2,8							5,6
3	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	2,5		1		2		2		5		2,5					2,5	5	10
4	Выполнение лабораторных заданий	3			3		3		3	9		3		3			3	9	18
5	1-я промежуточная аттестация	12								12									12
6	2-я финальная аттестация	12																12	12

7	Итоговый экзамен*	40															40
	Всего в сумме																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
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 (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	0
----------------	-----	-----	-----	---

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + 3) \times O$$

### 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

- 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.

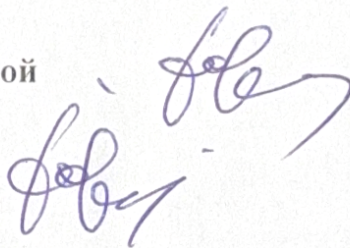
В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые появления академической нечестности, академической непорядочности, академического обмана и коррупций в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, обучающиеся или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов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

В начале академического семестра обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием syllabus Ф КазННТУ 401-03. Журнал ознакомления.doc.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры Геофизики и сейсмологии протокол №3 от «29» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой

Составитель



Ратов Б.Т.

Ратов Б. Т.