

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Строительного производства (108)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация: Инженер-строитель

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Киселёв Дмитрий Валерьевич
Дата подписания: 05.11.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Комаров
Константин Андреевич
Дата подписания: 07.11.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Комаров Андрей
Константинович
Дата подписания: 10.11.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Сейсмостойкость зданий и сооружений» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен осуществлять регулирование, организацию и планирование в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, осуществлять самостоятельное проектирование уникальных зданий и сооружений	ПК-1.10
ПК-6 Способен осуществлять процесс экспертизы результатов инженерных изысканий, проектной документации, производить оценку работоспособности строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений	ПК-6.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.10	Способен выполнять расчеты на сейсмостойкость объектов нового строительства, поверочные работы при реконструкции, реставрации, капитальном ремонте зданий и сооружений	Знать методы выполнения проектно-конструкторских работ, принципиальные особенности работы и моделирования железобетонных и каменных конструкций, состав проектно-сметной документации, универсальные комплексы автоматизированного проектирования, методику обоснования анализа и сопоставления проектных решений Уметь разрабатывать и анализировать проектно-сметную документацию, использовать стандартизированные и стандартизированные вычислительные комплексы, разрабатывать графики, инструкции и указания в соответствии с требованиями стандарта. Владеть способностью планировать, контролировать и разрабатывать проектно-сметную документацию, оптимизировать принимаемые решения составлять отчеты по выполнению проектно-изыскательских работ по установленной форме

ПК-6.3	Владеет методами расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия при проектировании новых объектов и при анализе работоспособности существующих эксплуатируемых зданий и сооружений, а так же способен осуществлять экспертизу проектной документации	Знать методы выполнения проектно-конструкторских работ, принципиальные особенности работы и моделирования железобетонных и каменных конструкций, состав проектно-сметной документации, универсальные комплексы автоматизированного проектирования, методику обоснования анализа и сопоставления проектных решений Уметь разрабатывать и анализировать проектно-сметную документацию, использовать стандартизированные и стандартизированные вычислительные комплексы, разрабатывать графики, инструкции и указания в соответствии с требованиями стандарта Владеть способностью планировать, контролировать и разрабатывать проектно-сметную документацию, оптимизировать принимаемые решения составлять отчеты по выполнению проектно-исследовательских работ по установленной форме
--------	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Сейсмостойкость зданий и сооружений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Строительная механика», «Динамика и устойчивость сооружений», «Металлические конструкции (общий курс)», «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)», «Конструкции из дерева и пластмасс»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 11
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0

практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 11

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия сейсмологии. Строение планеты Земля. Причины землетрясений. Классификация землетрясений. Характеристики землетрясений.	1	8			1	4	1, 2	16	Собеседов ание
2	Оценка сейсмической опасности. Прогноз землетрясений	2	4			2	4	1, 2	10	Собеседов ание
3	Реакция сооружений на землетрясения	3	8			3	8	1, 2	20	Собеседов ание
4	Методы определения сейсмических сил и расчетов на сейсмические нагрузки.	4	4			4	8	1, 2	20	Собеседов ание
5	Конструктивные требования, предъявляемые к зданиям при строительстве в сейсмических районах. Активные методы сейсмозащиты зданий	5	8			5	8	1, 2	14	Собеседов ание
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32				32		116	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 11

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия сейсмологии. Строение планеты Земля. Причины землетрясений. Классификация землетрясений. Характеристики землетрясений.	Определение Магнитуды землетрясений по Ч. Рихтеру Интенсивность землетрясений. Шкалы интенсивности.
2	Оценка сейсмической опасности. Прогноз землетрясений	Прогноз землетрясений. Карты общего сейсмического районирования ОСР-2015. (2015), ДСР и СМР.
3	Реакция сооружений на землетрясения	Расчетные модели сейсмических воздействий.
4	Методы определения сейсмических сил и расчетов на сейсмические нагрузки.	Линейно-спектральная методика определения сейсмических нагрузок. Нормативный расчет сооружений по СП 14.13330.2018 Прямой динамический расчет по акселерограммам землетрясений.
5	Конструктивные требования, предъявляемые к зданиям при строительстве в сейсмических районах. Активные методы сейсмозащиты зданий	Конструктивные способы повышения сейсмостойкости. Традиционные и современные. Сейсмоизоляция, демпфирование, динамические гасители колебаний и т.п.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 11

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Анализ и оценка расчетной сейсмичности площадки строительства	4
2	Решение задач свободных колебаний системы с одной степенью свободы. Приведение континуальной системы к дискретной.	4
3	Расчет малоэтажного каркасного здания на сейсмические воздействия	8
4	Расчет малоэтажного промышленного здания на	8

	сейсмические воздействия	
5	Расчет малоэтажного здания с несущими стенами из кирпичной кладки на сейсмические воздействия	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 11

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	56
2	Проработка разделов теоретического материала	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, вебинар, мозговой штурм

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практическая работа заключается в выполнении студентами под руководством преподавателя комплекса учебных заданий, направленных на усвоение научно теоретических основ учебной дисциплины. Выполнение практической работы студенты производят в виде решения задач и графических построений. На практических занятиях студенты должны иметь микрокалькулятор, линейки, карандаши, шариковые ручки. Тема, цель занятия и результаты выполненных расчетов и построений фиксируются обучающимся в тетради для практических занятий. Отчет предоставляется преподавателю, ведущему данный предмет, в рукописном или графическом виде, в зависимости от формы работы. При подготовке к практическому занятию изучается теоретический материал по теме по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию изучается теоретический материал по теме по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Проработка отдельных разделов теоретического курса

Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы конспектов и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРНИТУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.

Написание конспекта по теме, предложенной рабочей программой дисциплины: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, графики, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 11 | Собеседование

Описание процедуры.

Текущий контроль над усвоением учебного материала регулярно осуществляется на протяжении всего семестра в процессе выполнения студентами аудиторных практических занятий на основе пройденного аудиторного лекционного материала и дополнительно полученной и освоенной информации по теме при внеаудиторных занятиях (СРС). Тематика практических занятий назначается преподавателем и призвана стимулировать научно-технический потенциал студентов. Результатом практической работы является написание контрольной работы, которая защищается студентом в ходе устного собеседования.

Критерии оценивания.

"Зачетно" - полнота и достоверность изложенной информации. Структура контрольной работы полностью соответствует требованиям, логике изложения, грамотности, аккуратности выполнения, наличие пояснений, рисунков, схем и т.д.

Объем работы не более 6 страниц формата А4 на одну практическую работу. При защите контрольной работы студент дает четкий, полный и правильный ответ на вопросы преподавателя.

"Незачтено" - неполное и не достаточно логичное выполнение расчетов. Структура контрольной работы не полностью соответствует требованиям, не последовательность выполнения расчета, не точность в использовании теоретических знаний, отсутствуют схемы, таблицы, рисунки.

При защите студент показал не достаточное понимание изученного материала.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.10	Устойчивые знания теоретического материала изучаемых дисциплин, нормативной базы, порядок выполнения расчетов. Умение реально оценивать требования технического задания. Навыки сбор нагрузок. Обоснованность в принятии технических решений.	Устное собеседование по результатам освоения теоретического материала (экзамен), контрольная работа
ПК-6.3	Владеет методами расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия при проектировании новых объектов и при анализе работоспособности существующих	Устное собеседование по результатам освоения теоретического

	эксплуатируемых зданий и сооружений, а так же способен осуществлять экспертизу проектной документации	материала (экзамен), контрольная работа
--	---	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 11, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам и предполагает знания по двум вопросам экзаменационного билета

Разработанный комплект билетов (21 билет) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИРНИТУ, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся вытаскивает билет случайным образом. Для подготовки ответа на экзаменационный билет студенту отводится время в пределах 45 минут. После ответа на вопросы билета, преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы.

Экзаменационные вопросы:

1. Строение земли и гипотезы тектонических процессов.
2. Механизм и классификация землетрясений.
3. Очаг, энергия и магнитуда землетрясений.
4. Определение магнитуды землетрясений по Ч. Рихтеру.
5. Сейсмические пояса Земли.
6. Сейсмические шкалы. Шкала MSK- 64, ГОСТ Р 57546-2017.
7. Влияние грунтовых условий на интенсивность сейсмических воздействий.
8. Предсказание и прогноз землетрясений.
9. Гипотезы тектонических процессов.
10. Классификация землетрясений.
11. Принципы сейсмического районирования. Карты ВОЗ, ОСР (ДСР). Карты сейсмомикрорайонирования.
12. Карты общего сейсмического районирования (ОСР-2015).
13. Карты общего сейсмического районирования (ОСР-2015).
14. Грунтовые условия и интенсивность сейсмических воздействий.
15. Сейсмическая шкала MSK-64.
16. Причины и характеристики землетрясений.
17. Характерные участки сейсмограмм землетрясений.
18. Основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах.
19. Прочность и деформативность строительных материалов при нагрузках типа сейсмических.
20. Предпосылки и расчет сейсмической нагрузки по статической теории Ф.
21. Омори.
22. Выбор расчетной модели сооружения при расчете на динамические нагрузки.
23. Виды колебаний. Число степеней свободы системы.
24. Линейно-спектральный метод определения сейсмических нагрузок.
25. Определение сейсмической нагрузки по СП 14.13330.2018
26. Общие принципы проектирования зданий в сейсмических районах.
27. Проектирование зданий с жесткой конструктивной схемой для сейсмических районов.

28. Общие принципы проектирования крупнопанельных зданий для сейсмических районов.
29. Принципы проектирования каркасных зданий для сейсмических районов.
30. Определение сейсмических нагрузок по СП 14.13330.2018
31. Классификация систем “активной сейсмозащиты зданий”.
32. Кинематические фундаменты.
33. Конструкции сейсмоизолирующих опор.
34. Системы с выключающимися связями жесткости и включающимися связями
35. Динамический расчет зданий на сейсмические воздействия.
36. Методы расчета зданий на сейсмические воздействия.
37. Линейно-спектральный метод определения сейсмических нагрузок.
38. Принципы проектирования зданий с несущими стенами из кирпичной и каменной кладки для сейсмических районов.

Пример задания:

Билет №14.

1. Сейсмические шкалы. Шкала MSK- 64, ГОСТ Р 57546-2017.
2. Общие принципы проектирования зданий в сейсмических районах.
3. Определение сейсмических нагрузок по СП 14.13330.2018._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на	Студент с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при	Студент при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов

	большинство дополнительных вопросов	ответе на дополнительные вопросы	
--	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Амосов А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений: учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / А. А. Амосов, С. Б. Сеницын, 2010. - 133 с. - Цена 172.50

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 1. Гаскин В. В. Динамика и сейсмостойкость зданий и сооружений. Ч. 1. Многоэтажные здания / В. В. Гаскин, А. Н. Снитко, В. И. Соболев, 1992. - 212 с.

2. 2. Гаскин В. В. Динамика и сейсмостойкость зданий и сооружений. Ч. 2. Фундаментные конструкции и сооружений, вып. 1 / В. В. Гаскин, А. Н. Снитко, В. И. Соболев, 1992. - 164 с.

3. Шаблинский Г. Э. Сейсмостойкость строительных конструкций атомных электростанций: монография / Г. Э. Шаблинский, Г. А. Джинчвелашвили, Д. А. Зубков, 2010. - 216 с. - Цена 356.50

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

3. Свободно распространяемое программное обеспечение SCAD Soft_SCAD Office S24 Standard (Юниор) 11.1

4. Свободно распространяемое программное обеспечение SCAD Soft_SCAD Office SMAX 11.1

5. Свободно распространяемое программное обеспечение SCAD OFFICE 21

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.