Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ Е.А. Алешина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сейсмостойкость сооружений

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)

Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:31:11 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования зданий и сооружений для сейсмических районов с учетом современных требований строительных норм и правил.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с теорией расчета зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
– освоение теории и практики расчётов зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
– приобретение знаний об основных принципах сейсмостойкого строительства;
– приобретение знаний об основных принципах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений;
– приобретение навыков расчета сооружений на сейсмические нагрузки с использованием программных комплексов;
– разработка мероприятий, обеспечивающих устойчивую эксплуатацию зданий и сооружений в сейсмоопасных зонах;
– учет природных условий в строительстве, позволяющий выбирать наиболее экономичные и технически рациональные варианты зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Строительная механика;
– Специальные вопросы строительной механики;
– Компьютерное проектирование в строительстве;
– Инженерная геология;
– Архитектура гражданских и промышленных зданий;
– Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ;
– Динамика и устойчивость сооружений;
– Теория расчета пластин и оболочек;
– Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Надежность строительных конструкций;
– Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);
– Металлические конструкции (общий курс);

– Специальные вопросы реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений;
– Конструкции из дерева и пластмасс;
– Основы научных исследований;
– Механика грунтов;
– BIM технологии в строительстве;
– Основания и фундаменты зданий и сооружений.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
– Проектный практикум;
– Обследование, испытание зданий сооружений;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-	ОПК-6.1 Выбирает объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания (сооружения) в соответствии с техническими условиями	– знать: основные объемно-планировочные и конструктивные проектные решения зданий (сооружений) . – уметь: выбирать объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания (сооружения) в соответствии с техническими условиями. – владеть: способностью использовать

	экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением		информационные ресурсы для выбора объемно-планировочных и конструктивных проектных решений зданий (сооружений).
		ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями, выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения	– знать: типовые проектные решения зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах. – уметь: выбирать типовые проектные решения в соответствии с техническими условиями. – владеть: способностью выполнять графическую часть проектной документации здания (сооружения) для строительства в сейсмических районах, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***11 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен, зачет с оценкой по КП*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***51***	*51*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Землетрясения на территории земного шара, России и Кемеровской области. (Механизм воздействия землетрясения на земную кору. Поперечный разрез земного шара. Положение континентов. Дефекты земной коры. Причины землетрясений, виды землетрясений. Карта сейсмической активности континентов земного шара. Карта сейсмической активности территории России. Характеристики сейсмоактивности территории России. Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории России. Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории Кемеровской области. Шкалы сейсмической активности. Современные способы регистрации землетрясений. Основы теории тектоники плит. Тектонические землетрясения, их проявление и последствия, предвестники землетрясений. Всемирная сейсмологическая служба. Эпицентр землетрясения, его характеристики и расположение. Классификация землетрясений. Основные характеристики землетрясения, шкалы бальности и магнитуд. Сейсморайонирование и микросейсморайонирование. Мировая статистика землетрясений. Последствия землетрясений. Основные характеристики сейсмических колебаний. Сейсмические волны и их распространение в земной коре. Приборы для инструментальных наблюдений за сейсмическими проявлениями. Спектральные характеристики сейсмических волн. Спектральные графики землетрясений. Основные типы упругих волн и характер их распространения в твердых и жидких телах. Затухание в грунтовой среде. Методы сейсмического зондирования недр земли. Записи землетрясений: инструментальные и синтезированные.);

Раздел 2 Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий. (Современные нормы проектирования зданий и

сооружений с учетом сейсмических усилий. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Решение динамического уравнения при различных видах динамического воздействия. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе без затухания и в системе с затуханием. Выбор расчетной сейсмичности в зависимости характеристики здания и сооружения при заданной сейсмичности площадки строительства. Основные расчетные положения при расчете зданий и сооружений на сейсмические воздействия при заданном объемно-планировочном и конструктивном решении.
Особенности определения нагрузок для расчета конструкций на особое сочетания усилий. Последовательность расчета конструкций с учетом сейсмических воздействий. Составление динамических расчетных схем для определения величин сейсмических усилий. Приведенные динамические расчетные схемы. Технология определение периодов, частот вынужденных колебаний и усилий для рассматриваемой формы колебаний. Определение данных величин с учетом программных комплексов. Определение суммарной величины сейсмического усилия с учетом всех рассматриваемых форм колебаний.
Особенности определения сейсмического усилия при расчете балконов, козырьков, поддерживающих консолей навесных панелей и их креплений, а также для расчета несущей способности и крепления выступающих над зданием конструкций и технологического оборудования.
Учет кручения при определении сейсмических нагрузок для зданий и сооружений, имеющих эксцентриситеты между центрами масс и жесткостей.);

Раздел 3 Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий (Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий. Объемно-планировочные решения. Конструктивные схемы. Особенности конструирования стыковых соединений панелей. Особенности конструктивных решений нулевого цикла. Обеспечение несущей способности путем устройства вертикальных и горизонтальных диафрагм.
Создание динамической расчетной схемы и выполнение расчета);

Раздел 4 Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах (Особенности архитектурно-конструктивного проектирования одноэтажных зданий со стальным каркасом и железобетонным каркасом при наличии кранового оборудования. Конструктивные решения для обеспечения несущих способности покрытия с использованием железобетонных плит, асбестоцементных и профилированных листов. Определение сейсмических усилий в элементах покрытия при различных конструктивных решениях. Мероприятия обеспечения сейсмоустойчивости металлического и железобетонного каркаса.

Конструктивные решения по обеспечению несущей способности конструкций нулевого цикла. Технология расчета несущей способности на особое сочетание нагрузок в по-перечном и продольном направлениях.
Особенности архитектурно-конструктивного проектирования одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона. Обеспечение несущей способности каркаса в продольном и поперечном направлении. Составление динамических расчетных схем для расчета усилий от действия сейсмики в поперечном и продольном направлении. Конструктивные решения и расчет элементов крепления для ограждающих конструкций производственных и административно-бытовых зданий.);

Раздел 5 Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах (Проектирование и расчет самонесущих стен из кирпича и каменной кладки. Требования к кирпичу и растворам для каменной кладки. Нормативные требования по усилению кирпичной кладки с использованием арматурных сеток и вертикальных каркасов. Особенности устройства проемов для окон и дверей в кирпичных стенах при различной сейсмичности. Устройство антисейсмических поясов в уровне перекрытий.
Требования к проектированию узлов крепления стен и перегородок к каркасу здания.
Лестничные клетки, несущие конструкции лифтов и лифтовых шахт. Устройство вертикальных и горизонтальных антисейсмических швов в конструкциях лифтовых шахт и лестничных клетках.);

Раздел 6 Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений (Отечественный и зарубежный опыт активной сейсмозащиты зданий и сооружений. Использование сейсмоизоляция зданий и сооружений. Опыт использования адаптивных систем сейсмозащиты. Системы с повышенным демпфированием. Применение системы с гасителями колебаний для сейсмозащиты зданий и сооружений. Системы с включающимися и выключающимися связями.);

Раздел 7 Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор. (Конструктивные решения и принцип работы квадратных кинематических железобетонных фундаментов Курзанова. Практическое использование опор для строительства высотных жилых зданий в нашем городе. Конструктивные решения узлов сопряжения опоры с верхним и нижним железобетонным ростверком. Конструктивные решения и принцип работы кинематических железобетонных фундаментов Черепинского. Конструктивные решения тела фундамента и узлов сопряжения с верхним и нижним ростверком. Практическое использование кинематических фундаментов в нашем городе. Современные методы сейсмозащиты зданий предложенные нашими и зарубежными учеными по материалам патентного поиска);

Раздел 8 Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие. (План мероприятий по восстановлению объектов жизнеобеспечения, жилых, административных зданий. Организация обследования с целью оценки несущей способности для немедленного усиления и восстановления. Организационные и инженерные решения для восстановления зданий и сооружений после землетрясения.
Оценка несущей способности поврежденных зданий с использованием информационных технологий. Конструктивные решения усиления разрушенных элементов здания и сооружения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Землетрясения на территории земного шара, России и Кемеровской области.	1	
Раздел 2.	Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий.	1	
Раздел 3.	Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий	2	
Раздел 4.	Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах	2	
Раздел 5.	Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах	2	
Раздел 6.	Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений	2	
Раздел 7.	Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор.	2	
Раздел 8.	Мероприятия, связанные с	4	

	восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие.		
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий.	2	
Раздел 3.	Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий.	6	
Раздел 4.	Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах	6	
Раздел 5.	Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах	6	
Раздел 6.	Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений.	4	
Раздел 7.	Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор	4	
Раздел 8.	Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение	4	

	не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие.		
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	Каркас многопролетного многоэтажного здания из монолитного железобетона для строительства в сейсмическом районе (по вариантам).	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного	10	

	материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	9	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**132**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Плевков, В. С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин. – Москва : АСВ, 2012. – 290 с. – ISBN 978-5-93093-720-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html. (дата обращения: 02.05.2023);

2 Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное пособие /

под ред. В. С. Плевкова. – Электрон. дан. – Москва : АСВ, 2014. – ISBN 978-5-93093-936-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939361.html (дата обращения: 02.05.2023);

3 Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учебное пособие / Ю. В. Иванов. – Москва : АСВ, 2013. – 312 с. – ISBN 978-5-93093-647-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936476.html (дата обращения: 02.05.2023);

4 Бадьин, Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий : учебное пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева – Москва : АСВ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-93093-526-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935264.html (дата обращения: 02.05.2023);

5 Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений : учебное пособие / А. А. Амосов, С. Б. Синицын. – Москва : АСВ, 2010. – 136 с. – ISBN 978-5-93093-083-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930832.html (дата обращения: 02.05.2023);

6 Мкртычев, О. В. Сейсмические нагрузки при расчете зданий и сооружений / О. В. Мкртычев, А. А. Решетов. – Москва : АСВ, 2017. – 140 с. – ISBN 978-5-43230-206-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302069.html (дата обращения: 02.05.2023);

7 Харитонов, В. А. Строительство и эксплуатация сейсмостойких зданий и сооружений / В. А. Харитонов. – Москва : АСВ, 2015. – 208с. – ISBN 978-5-43230-092-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300928.html. (дата обращения: 02.05.2023);

8 Тяпин, А. Г. Учет взаимодействия сооружений с основанием при расчетах на сейсмические воздействия : научное издание / А. Г. Тяпин. – Москва : АСВ, 2014. – 136 с. – ISBN 978-5-43230-011-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300119.html (дата обращения: 02.05.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– nanoCAD Стройплощадка;
– Renga;
– КОМПАС-3D;
– ЛИРА САПР;
– МОНОМАХ САПР;
– Платформа nanoCAD;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Сейсмостойкость сооружений»

по направлению подготовки (специальности)
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования зданий и сооружений для сейсмических районов с учетом современных требований строительных норм и правил.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с теорией расчета зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
– освоение теории и практики расчётов зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
– приобретение знаний об основных принципах сейсмостойкого строительства;
– приобретение знаний об основных принципах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений;
– приобретение навыков расчета сооружений на сейсмические нагрузки с использованием программных комплексов;
– разработка мероприятий, обеспечивающих устойчивую эксплуатацию зданий и сооружений в сейсмоопасных зонах;
– учет природных условий в строительстве, позволяющий выбирать наиболее экономичные и технически рациональные варианты зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Строительная механика;
– Специальные вопросы строительной механики;
– Компьютерное проектирование в строительстве;

– Инженерная геология;
– Архитектура гражданских и промышленных зданий;
– Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ;
– Динамика и устойчивость сооружений;
– Теория расчета пластин и оболочек;
– Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Надежность строительных конструкций;
– Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);
– Металлические конструкции (общий курс);
– Специальные вопросы реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений;
– Конструкции из дерева и пластмасс;
– Основы научных исследований;
– Механика грунтов;
– BIM технологии в строительстве;
– Основания и фундаменты зданий и сооружений.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
– Проектный практикум;
– Обследование, испытание зданий сооружений;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом	ОПК-6.1 Выбирает объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания (сооружения) в соответствии с техническими условиями	– знать: основные объемно-планировочные и конструктивные проектные решения зданий (сооружений) . – уметь: выбирать объемно-планировочные и

	экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением		конструктивные проектные решения здания (сооружения) в соответствии с техническими условиями. – владеть: способностью использовать информационные ресурсы для выбора объемно-планировочных и конструктивных проектных решений зданий (сооружений).
		ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями, выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения	– знать: типовые проектные решения зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах. – уметь: выбирать типовые проектные решения в соответствии с техническими условиями. – владеть: способностью выполнять графическую часть проектной документации здания (сооружения) для строительства в сейсмических районах, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***11 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*	***54***	*54*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***51***	*51*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***27***	*27*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Землетрясения на территории земного шара, России и Кемеровской области. (Механизм воздействия землетрясения на земную кору. Поперечный разрез земного шара. Положение континентов. Дефекты земной коры. Причины землетрясений, виды землетрясений. Карта сейсмической активности континентов земного шара. Карта сейсмической активности территории России. Характеристики сейсмоактивности территории России. Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории России. Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории Кемеровской области. Шкалы сейсмической активности. Современные способы регистрации землетрясений. Основы теории тектоники плит. Тектонические землетрясения, их проявление и последствия, предвестники землетрясений. Всемирная сейсмологическая служба. Эпицентр землетрясения, его характеристики и расположение. Классификация землетрясений. Основные характеристики землетрясения, шкалы бальности и магнитуд. Сейсморайонирование и микросейсморайонирование. Мировая статистика землетрясений. Последствия землетрясений. Основные характеристики сейсмических колебаний. Сейсмические волны и их распространение в земной коре. Приборы для инструментальных наблюдений за сейсмическими проявлениями. Спектральные характеристики сейсмических волн. Спектральные графики землетрясений. Основные типы упругих волн и характер их распространения в твердых и жидких телах. Затухание в грунтовой среде. Методы сейсмического зондирования недр земли. Записи землетрясений: инструментальные и синтезированные.);

Раздел 2 Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий. (Современные нормы проектирования зданий и сооружений с учетом сейсмических усилий. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Решение динамического уравнения при различных видах динамического воздействия. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе без затухания и в системе с затуханием. Выбор расчетной сейсмичности в зависимости

характеристики здания и сооружения при заданной сейсмичности площадки строительства. Основные расчетные положения при расчете зданий и сооружений на сейсмические воздействия при заданном объемно-планировочном и конструктивном решении.
Особенности определения нагрузок для расчета конструкций на особое сочетания усилий. Последовательность расчета конструкций с учетом сейсмических воздействий. Составление динамических расчетных схем для определения величин сейсмических усилий. Приведенные динамические расчетные схемы. Технология определение периодов, частот вынужденных колебаний и усилий для рассматриваемой формы колебаний. Определение данных величин с учетом программных комплексов. Определение суммарной величины сейсмического усилия с учетом всех рассматриваемых форм колебаний.
Особенности определения сейсмического усилия при расчете балконов, козырьков, поддерживающих консолей навесных панелей и их креплений, а также для расчета несущей способности и крепления выступающих над зданием конструкций и технологического оборудования.
Учет кручения при определении сейсмических нагрузок для зданий и сооружений, имеющих эксцентриситеты между центрами масс и жесткостей.);

Раздел 3 Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий (Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий. Объемно-планировочные решения. Конструктивные схемы. Особенности конструирования стыковых соединений панелей. Особенности конструктивных решений нулевого цикла. Обеспечение несущей способности путем устройства вертикальных и горизонтальных диафрагм.
Создание динамической расчетной схемы и выполнение расчета);

Раздел 4 Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах (Особенности архитектурно-конструктивного проектирования одноэтажных зданий со стальным каркасом и железобетонным каркасом при наличии кранового оборудования. Конструктивные решения для обеспечения несущих способности покрытия с использованием железобетонных плит, асбестоцементных и профилированных листов. Определение сейсмических усилий в элементах покрытия при различных конструктивных решениях. Мероприятия обеспечения сейсмоустойчивости металлического и железобетонного каркаса. Конструктивные решения по обеспечению несущей способности конструкций нулевого цикла. Технология расчета несущей способности на особое сочетание нагрузок в по-перечном и продольном направлениях.

Особенности архитектурно-конструктивного проектирования одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона. Обеспечение несущей способности каркаса в продольном и поперечном направлении. Составление динамических расчетных схем для расчета усилий от действия сейсмики в поперечном и продольном направлении. Конструктивные решения и расчет элементов крепления для ограждающих конструкций производственных и административно-бытовых зданий.);

Раздел 5 Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах (Проектирование и расчет самонесущих стен из кирпича и каменной кладки. Требования к кирпичу и растворам для каменной кладки. Нормативные требования по усилению кирпичной кладки с использованием арматурных сеток и вертикальных каркасов. Особенности устройства проемов для окон и дверей в кирпичных стенах при различной сейсмичности. Устройство антисейсмических поясов в уровне перекрытий.
Требования к проектированию узлов крепления стен и перегородок к каркасу здания.
Лестничные клетки, несущие конструкции лифтов и лифтовых шахт. Устройство вертикальных и горизонтальных антисейсмических швов в конструкциях лифтовых шахт и лестничных клетках.);

Раздел 6 Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений (Отечественный и зарубежный опыт активной сейсмозащиты зданий и сооружений. Использование сейсмоизоляция зданий и сооружений. Опыт использования адаптивных систем сейсмозащиты. Системы с повышенным демпфированием. Применение системы с гасителями колебаний для сейсмозащиты зданий и сооружений. Системы с включающимися и выключающимися связями.);

Раздел 7 Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор. (Конструктивные решения и принцип работы квадратных кинематических железобетонных фундаментов Курзанова. Практическое использование опор для строительства высотных жилых зданий в нашем городе. Конструктивные решения узлов сопряжения опоры с верхним и нижним железобетонным ростверком. Конструктивные решения и принцип работы кинематических железобетонных фундаментов Черепинского. Конструктивные решения тела фундамента и узлов сопряжения с верхним и нижним ростверком. Практическое использование кинематических фундаментов в нашем городе. Современные методы сейсмозащиты зданий предложенные нашими и зарубежными учеными по материалам патентного поиска);

Раздел 8 Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения.
Инженерные решения восстановления зданий и сооружений.
Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие. (План мероприятий по восстановлению объектов жизнеобеспечения, жилых,

административных зданий. Организация обследования с целью оценки несущей способности для немедленного усиления и восстановления. Организационные и инженерные решения для восстановления зданий и сооружений после землетрясения.
Оценка несущей способности поврежденных зданий с использованием информационных технологий. Конструктивные решения усиления разрушенных элементов здания и сооружения.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).