

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра строительных
конструкций и управляемых
систем (СКиУС_ОПГС)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра строительных
конструкций и управляемых
систем (СКиУС_ОПГС)

наименование кафедры

Деордиев Сергей Владимирович

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОНСТРУКТИВНАЯ
СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ
ЗДАНИЙ**

Дисциплина Б1.В.01 Конструктивная сейсмобезопасность зданий

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

08.04.01 Строительство. Магистерская программа 08.04.01.03 Теория и проектирование зданий и сооружений

Программу к.т.н., доцент, Палагушкин В.И.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовка магистров, уровень знаний которых соответствует требованиям квалификации дипломированного магистра по направлению 08.04.01 «Строительство»: дать современному магистру необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета пространственных конструкций и их отдельных элементов, выполненных с использованием современных методов при действии на них сейсмических воздействий, в том числе с применением программных расчетных комплексов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Будущий магистр по направлению 08.04.01 «Строительство» должен:

знать: основные виды динамических нагрузок и задачи динамики сооружения, теоретически и экспериментальные методы оценки сейсмостойкости зданий и сооружений, основные положения строительных норм и правил по сейсмостойкому строительству.

уметь: определять сейсмические нагрузки в соответствии с нормами СНиП,

владеть: основными принципами расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений.

В результате освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции обучающихся:

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| |
|--|
| ПК-1:Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-1.1:Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства |
| ПК-1.2:Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства |
| ПК-1.3:Составление технического задания, плана и программы исследований промышленного и гражданского строительства |
| ПК-1.4:Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования |
| ПК-1.5:Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства |
| ПК-1.6:Разработка математических моделей исследуемых объектов |

| |
|---|
| ПК-1.7:Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой |
| ПК-1.8:Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта |
| ПК-1.9:Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования |
| ПК-1.10:Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики |
| ПК-1.11:Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований |
| ПК-4:Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.1:Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.2:Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.3:Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.4:Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.5:Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения |
| ПК-4.6:Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.7:Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-4.8:Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам |
| ПК-4.9:Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-5:Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-5.1:Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства |
| ПК-5.2:Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы |
| ПК-5.3:Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов |
| ПК-5.4:Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав базовой части профессионального цикла учебного плана магистров 08.04.01 "Строительство".

Основы педагогики и андрагогики

Принципы формообразования строительных конструкций

Специальные разделы высшей математики

Философские проблемы науки и техники

Данный курс опирается и тесно связан с рядом дисциплин технического и специального циклов: строительная механика (основной курс), теория упругости и пластичности, строительные конструкции, теоретическая механика, сопротивление материалов, физика (раздел «механика»), математика (разделы «геометрия», «алгебра», «дифференциальное и интегральное исчисления»), основы теории автоматического управления, электротехника.

Итоговая государственная аттестация

НИР

Основы экспериментальных исследований

Особенности формообразования строительных конструкций из различных материалов

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Инновационные технологии в строительстве

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная, технологическая)

Преддипломная

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр |
|--|--|----------------|
| | | 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 5 (180) | 5 (180) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | 1 (36) |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3 (108) | 3 (108) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Да | Да |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | 1 (36) |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|---|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Элементы колебаний систем и динамики сооружений в теории сейсмостойкости. | 4 | 4 | 0 | 30 | |
| 2 | Основы сейсмостойкости сооружений | 4 | 4 | 0 | 30 | |
| 3 | Сейсмоизоляция зданий и сооружений. | 4 | 4 | 0 | 30 | |
| 4 | Современное состояние сейсмостойкого строительства | 6 | 6 | 0 | 18 | |
| Всего | | 18 | 18 | 0 | 108 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Экспериментальные методы изучения колебаний сооружений. | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 2 | 1 | Введение. Предмет и задачи курса. Динамические нагрузки и задачи динамики сооружений. Механические колебания в строительстве и методы их измерения | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Краткие сведения о сильных землетрясениях и их последствиях. Определение сейсмической нагрузки . | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | . Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. Инженерный анализ последствий землетрясений. | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 3 | Основы практической сейсмоизоляции. Система активной сейсмозащиты. | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 4 | Геодинамическое районирование – основа разработки нормативов сейсмостойкого строительства. | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 4 | Сейсмогеодинамический мониторинг и конструктивная сейсмобезопасность в Красноярском крае. | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 4 | Новые подходы к сейсмостойкому строительству в Красноярском крае. | 2 | 0 | 0 |
| Итого | | | 18 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------|--|--|
| | | | Объем в акад. часах | | |
|--|--|--|---------------------|--|--|

| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
|---|---|---|-------|--|---|
| 1 | 1 | Тестирование остаточных знаний по прочностному расчету | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | История сейсмостойкого строительства и анализ аварийности (по работам Смирнова и др.), оценка влияния грунтовых условий и вида фундамента на сейсмобезопасность зданий. | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | Природа сейсмики, геологическое и геодинамическое состояние в крае. Определение и уточнение сейсмических площадок и составление карты. (2 часа) | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | Нормативные документы по проектированию и строительству в сейсмических районах в т.ч. действующая и актуализированная версия СНиПа. | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | Моделирование и методы расчета на сейсмику. | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 3 | Критика существующих подходов к расчетам: спектральный метод, акселлограммы. | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 4 | Ознакомление с методами расчета спектральный, акселлограммы, в программе SCAD, ANSYS, волновой метод. | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 4 | Предлагаемые подходы и методы (скользящий слой, конструктивные методы). | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 4 | Конструктивная сейсмобезопасность и строительство на слабых грунтах. | 2 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-------|--|----|---|---|
| Всего | | 18 | 0 | 0 |
|-------|--|----|---|---|

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего | | | | | |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература | | | |
|--------------------------|---|---|-----------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | | Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. СНиП 11-02-96: взамен СНиП 1.02.07-87 | Москва, 1997 |
| Л1.2 | Абовский Н. П., Инжутов И. С., Сибгатулин В. Г., Деордиев С. В., Палагушкин В. И., Хорошавин Е. А., Худобердин И. Р., Дуров А. А., Абовский Н. П. | Сейсмозащитные устройства: актуальные проблемы сейсмобезопасности: монография | Красноярск: СФУ, 2013 |
| Л1.3 | Айзенберг Я. М., Кодыш Э. Н., Никитин И. К., Смирнов В. И., Трекин Н. Н. | Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом | Москва: АСВ, 2012 |
| Л1.4 | Абовский Н.П., Марчук Н.И., Максимова О.М., Палагушкин В.И. | Конструктивная сейсмобезопасность зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях: препринт | Красноярск: СФУ, 2009 |
| Л1.5 | Баранников В. Г., Кофф Г. Л. | Методы снижения сейсмической уязвимости зданий жилой застройки: автореферат дис. ... канд. техн. наук | Улан-Удэ, 2001 |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Л1.6 | Страхов В.Н. | Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации - ОСР-97. Масштаб 1:8 000 000: объяснительная записка и список городов, расположенных в сейсмоопасных районах | Москва: Объединенный институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, 1999 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Абовский Н. П., Енджиевский Л. В., Инжутов И. С., Деордиев С. В., Палагушкин В. И. | Формообразование строительных конструкций: монография | Красноярск: СФУ, 2013 |
| Л2.2 | Марчук Н.И., Палагушкин В.И., Савченков В.И. | Активные методы регулирования стержневых систем: методические указания к расчетно-проектировочным заданиям для студентов специальностей 270102, 270109 | Красноярск: СФУ, 2008 |
| Л2.3 | Абовский Н. П., Максимова О. М., Стерехова Б. А., Марчук Н. И., Палагушкин В. И., Савченко В. И. | Численное моделирование строительных конструкций и систем с использованием ЭВМ. Современные аспекты обучения: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины | Красноярск: ИПК СФУ, 2008 |
| 6.3. Методические разработки | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Марчук Н. И., Максимов А. В., Палагушкин В. И., Максимова О. М. | Строительная механика. Часть 2. Расчет статически неопределимых стержневых систем. Основы теории и примеры расчета: учебно-методическое пособие [для студентов вузов по напр.: 8.03.01 «Строительство»; 8.05.01 «Уникальные здания и сооружения»] | Красноярск: СФУ, 2017 |
| Л3.2 | Хорошавин Е. А., Марчук Н. И., Палагушкин В. И. | Расчет многопролетного каркасного здания на сейсмические воздействия в ПК SCAD: методические указания для самостоятельной работы [для студентов по курсу «Сейсмостойкость зданий и сооружений»] | Красноярск: СФУ, 2017 |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Тема 1. Поиск и разработка эффективных методов усиления зданий на основе обследования зданий и сейсмичности площадки (11 часа)

Тема 2. Состояние и развитие сейсмобезопасности зданий и сооружений в Красноярском крае. (11 часа)

Тема 3. Ознакомление с методами расчета спектральной, акселлограммы, в программе SCAD, ANSYS, волновой метод (11 часа)

Тема 4. Сейсмоизоляция и сейсмозащита (11 ч.)

Тема 5. Нормативные документы по проектированию и строительству в сейсмических районах в т.ч. действующая и актуализированная версия СНиПа (10 ч.).

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|---|
| 9.1.1 | Программы: SCAD Office 10; ANSYS 10, STATISTICA (Neural Network), COSMOS. |
|-------|---|

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитории с мультимедийным оборудованием, лаборатории для проведения практических занятий.

1. Объемные модели пространственного формообразования с выделением композитных строительных элементов;
2. макеты пространственных зданий и сооружений;
3. альбом пространственных зданий и сооружений;
4. альбом построенных объектов на платформах (малоэтажное строительство);
5. конструктор плоских и пространственных стержневых систем (для изучения игры сил на физических моделях);
6. опорные конспекты (видео) для лекционных и практических занятий (ТУ);
7. комплект образцов выполненных расчетов с эпюрами (Программы расчета СК на ЭВМ).

8. Планируется создание учебного класса с рабочими местами для студентов, оснащенными моделями (моделирование физическое и компьютерное).