Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра строительных конструкций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Оценка напряженно-деформированного состояния эксплуатируемых конструкций»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
08.04.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теория и проектирование зданий и сооружений
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.1 Оценка напряженно-деформированного состояния эксплуатируемых конструкций*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра строительных конструкций
наименование кафедры

протокол № 18 от "17" февраля 2025г.

Заведующий кафедрой
Кафедра строительных конструкций _____ В.И. Жаданов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры СК _____ И.В. Руднев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.04.01 Строительство _____ В.И. Жаданов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ В.И. Жаданов
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н. Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Руднев И.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у будущих специалистов системного представления о существующих возможностях оценки напряженно-деформированного состояния эксплуатируемых конструкций

Задачи:

научиться осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.5 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.В.4 Современные программные комплексы для проектирования зданий и сооружений, Б2.П.В.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Б2.П.В.П.1 Технологическая практика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения	ПК*-2-В-1 Разработка нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения ПК*-2-В-2 Составление планов проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций. Проведение инструктажа работников и контроль порядка проведения испытаний ПК*-2-В-3 Составление плана организации работ по метрологическому контролю оборудования для испытаний строительных конструкций. Контроль проведения, оценка результатов испытаний обследований строительных конструкций ПК*-2-В-4 Проведение визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций. Оценка соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	**Знать:** - перечень и содержание основных нормативных документов, современные экспериментальные и теоретические данные по работе конструкционных материалов, требования техники безопасности при проведении испытаний и экспериментов **Уметь:** пользоваться приборами и аппаратурой необходимых для испытаний, выполнять визуальный осмотр и инструментальные измерения параметров строительных конструкций, оценивать соответствие параметров строительных конструкций и их моделей

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК*-2-В-5 Подготовка отчетных документов по результатам испытаний, обследований строительных конструкций ПК*-2-В-6 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций	требованиям нормативных документов **Владеть:** Методами, методиками и средствами проведения испытаний и экспериментов, контроля качества, оценки несущей способности и технического состояния строительных конструкций, подготовки отчетных документов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**109,75** *12* *12* *34* *32* *20*	**109,75** *12* *12* *34* *32* *20*
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Оценка НДС эксплуатируемых конструкций. Цели, задачи, особенности методик	16	2	-	-	12
2	Современные методы определения фактических физико-механических характеристик строительных материалов,	48	6	6	-	36

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	параметров действующих нагрузок и пространственного положения конструкций					
3	Статистическая обработка результатов испытаний	16	2	-	-	12
4	Моделирование строительных конструкций	28	4	6	-	18
5	Натурные испытания эксплуатируемых строительных конструкций	40	4	4	-	32
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Оценка НДС эксплуатируемых конструкций. Цели, задачи, особенности методик.

Основные понятия, термины, определения. Классификация исследования по назначению. Метрологическое обеспечение исследований. Программы и методики исследований. Законодательное и нормативно-техническое обеспечение.

№2 Современные методы определения фактических физико-механических характеристик строительных материалов и параметров действующих нагрузок и пространственного положения конструкций

История испытаний и исследований. Виды испытаний. Испытательные машины, приборы и оборудование. Классификация методов испытаний. Разрушающие и неразрушающие методы испытаний. Методы оценки прочности материалов. Методы отбора образцов из эксплуатируемых конструкций. Методы оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Геотехнический мониторинг и IT технологии

№3 Статистическая обработка результатов испытаний

Теория вероятности и математическая статистика – понятия, термины, определения. Вариационные ряды. Параметры ряда. Математический закон распределения случайных величин. Нормальное распределение Гаусса. Интеграл Лапласа. Нормируемые характеристики прочности строительных материалов и доверительные вероятности расчетных значений. Статистические характеристики результатов испытаний. Методы теории ошибок.

№4 Моделирование строительных конструкций

Значение и виды моделирования. Математическое моделирование. Физическое моделирование. Основные сведения из теории подобия. Простое подобие упруго-деформируемых систем. Метод анализа уравнений. Особенности ограниченной задачи подобия.

№5 Натурные испытания эксплуатируемых строительных конструкций

*Испытания металлических, железобетонных, деревянных и металлодеревянных строительных конструкций. Нормативно-техническая документация. Испытательные схемы, нагрузки и стенды. Контрольные нагрузки и контролируемые параметры. Испытание соединений. Приборы и оборудование Анализ результатов испытаний и оценка надежности конструкций.***4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2, 3	2	Определение физико-механических характеристик стали, бетона и древесины эксплуатируемых конструкций разрушающими и неразрушающими методами	6
4, 5	3	Статистическая обработка результатов испытаний строительных материалов	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6, 7	4	Оценка напряженно-деформированного состояния строительных конструкций по результатам испытаний физических и математических моделей эксплуатируемых конструкций	4
8,9	5	Стендовые испытания строительных конструкций	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Авдейчиков Г.В., Испытание строительных конструкций (учебное пособие), М., Изд-во АСВ, 2009

5.1.2 Кириленко А.М., Диагностика железобетонных конструкций и сооружений (научное издание), М., Изд-во Архитектура-С, 2013

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Бетоны. Методы испытаний. ГОСТ 24452-80, ГОСТ 24544-81, ГОСТ 24545-81.

5.2.2 Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости. ГОСТ 8829-94.

5.2.3 Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. ГОСТ 22690-88.

5.2.4 Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры. ГОСТ 22904-93.

5.2.5 Сухарев И.П. Экспериментальные методы исследования деформаций и прочности. – М, машиностроение, 1987.

5.2.6 Фильчаков П.Ф. Справочник по высшей математике. – Киев, Наукова думка, 1973. – 744с.

5.2.7 Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. – М.: наука, 1971-576 с.

5.2.8 Экспериментальная механика: в 2-х кН. перевод с англ./ Под. ред. А. Кобаяси – М.: Мир, 1990.

5.1.9 Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. Учеб. под ред. Г.С. Варданяна – М., Изд. АСВ, 1995. - 568 с.

5.1.10 Обследование и испытание сооружений: Учеб. для вузов под ред. О.В. Лужина. - М., 1987. - 263 с.

5.1.11 Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учебное пособие. М.: Издательство АСВ, 2002 – 240 с.

5.1.12 Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов/ В.И. Крутов *0,25 экз. на 1 студента.*

5.3 Периодические издания

- Строительная механика и расчет сооружений: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2010-2020 г. г.

- Известия высших учебных заведений. Строительство: журнал. - М.: Агентство "Роспечать" 2010- 2018г.г.

- Промышленное и гражданское строительство: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2020 г.г.; Библиотека ОГУ.

- САПР и графика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2014-2020 г.г.; Библиотека ОГУ.

5.4 Интернет-ресурсы

- http://www.pgs1923.ru/russian/rindex.htm – «Промышленное и гражданское строительство», журнал Российской инженерной академии, Российского общества инженеров строительства, г. Москва;
- http://www.pnj.nngasu.ru/ – «Приволжский научный журнал», журнал Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ);
- http://oreluniver.ru/science/journal/sir/archive**5.5** – «Строительство и реконструкция», журнал Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева, г. Орел.
- http://www.izvuzstr.sibstrin.ru – «Известия высших учебных заведений. Строительство», журнал Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (НГАСУ), г. Новосибирск;
- http://stroy.gostedu.ru/43568.html – Нормативно-техническая документация, материалы для проектирования.
- http://www.intuit.ru – Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU
- http://stroy-mex.narod.ru/ (журнал «Строительная механика и расчет сооружений»)

- https://openedu.ru/course/tyuiu/ncinbuilding/ - «Открытое образование», Каталог курсов, ТИУ: «Неразрушающий контроль в строительстве»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- CAD/CAE-система проектирования и анализа металлических, железобетонных и деревянных строительных конструкций APM Civil Engineering 12

- Программный комплекс Лира 10.2

- КонсультантПлюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2018]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe. Соглашение о сотрудничестве № 183/59 от 01.04.2013 г. (бессрочно)

- Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/)

- NanoCAD BIM Конструкции (версия "23.0")

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатории кафедры строительных конструкций, оснащенные следующим оборудованием:

- тензометрическая аппаратура;
- приборы для определения арматуры в железобетонных конструкциях, диаметра стержней, толщины защитного лося бетона;
- ультразвуковые приборы;
- дефектоскопы для металла и бетона;

- приборы по определению прочностных характеристик материалов;
- станки по выбуриванию кернов;
- формы для изготовления контрольных образцов – кубов 70 мм, 100 мм, 150 мм;
- ГОСТы и СНиПы на проведение испытаний;
- микроскопы, лупы, рулетки и металлические линейки.
- прессовое оборудование;
- машины для испытания на растяжение, изгиб, кручение;
- гидродомкраты;
- насосные станции,
- испытательные стенды.