Минобрнауки России

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

Кафедра строительных конструкций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Усиление строительных конструкций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.13 Усиление строительных конструкций»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра строительных конструкций
наименование кафедры

протокол № 14 от "13" февраля 2023 г.

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
08.03.01 Строительство _____ А.И. Альбакасов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Руднев И.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование у студентов знаний правильной оценки технического состояния строительных конструкций и на основании этой оценки уметь принять решение о способе и методе усиления конструкции, отвечающее требованиям эксплуатационной надежности, технологичности, экономичности и долговечности, и выполнить проект усиления; умение оценивать техническое состояние строительных конструкций; умение выбирать, обосновывая свой выбор, материал для элементов усиления конструкций и рациональный способ усиления строительных конструкций; умение определять усилия в конструкциях, подлежащих усилению; проектировать усиление строительных конструкций; владеть навыками расчета усиления строительных конструкций.

Задачи:

- овладеть методами оценки технического состояния строительных конструкций;

- овладеть методами расчета остаточной несущей способности;

- изучить методы и способы усиления строительных конструкций;

- освоить составление расчетных схем усиливаемых конструкций с учетом изменения их опирания, сопряжения и составление проектной документации на усиливаемые конструкции.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Обследование зданий и сооружений, Б1.Д.В.14 Современные программные комплексы для расчетов конструкций*

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*-3 Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК*-3-В-1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ПК*-3-В-2 Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения. Определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок. Обеспечение пространственной	**Знать:** нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; принципы сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	жесткости здания (сооружения) при действии эксплуатационных нагрузок ПК*-3-В-3 Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ПК*-3-В-4 Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний ПК*-3-В-5 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию ПК*-3-В-6 Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	**Уметь:** выбирать методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения **Владеть:** навыками выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний; навыками конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию; практическими проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**36,25**	**36,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
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.)*	**71,75**	**71,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения. Цели и задачи восстановления несущей способности строительных конструкций объектов жилищно-коммунального комплекса		1	-		8
2	Требования нормативно-технической документации к дальнейшей эксплуатации существующих объектов жилищно-коммунального комплекса		1	-		8
3	Инженерно-геологические изыскания на территории застройки существующих объектов жилищно-коммунального комплекса.		1	4		10
4	Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций существующих объектов жилищно-коммунального комплекса. Анализ аварий объектов жилищно-коммунального комплекса		2	6		15
5	Расчет, конструирование и проектирование вариантов усиления строительных конструкций из различных материалов		3	8		15
6	Формирование пакетов документов до и после производства работ по усилению		1	-		8
7	Технология производства работ по усилению строительных конструкций, охрана труда и экологическая безопасность		1	-		8
	Итого:	108	18	18		72
	Всего:	108	18	18		72

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие сведения об усилении строительных конструкций. Цели и задачи восстановления несущей способности строительных конструкций объектов жилищно-коммунального комплекса

Общие сведения о причинах усиления строительных конструкций в частности. Снижение несущей способности эксплуатируемых строительных конструкций. Основные принципы усиления строительных конструкций.

2 Требования нормативно-технической документации к дальнейшей эксплуатации существующих объектов жилищно-коммунального комплекса

Общие требования к проектированию усиления объектов жилищно-коммунального комплекса. Нормативные требования при реконструкции объектов жилищно-коммунального комплекса. Содержание и блок-схема проекта усиления. Подготовка проектирования.

3 Инженерно-геологические изыскания при реконструкции объектов жилищно-коммунального комплекса.

Виды инженерно-геологических изысканий на участке застройки эксплуатируемых объектов жилищно-коммунального комплекса. Особенности проведения и обработки результатов инженерно-геологических изысканий при разработке вариантов усиления оснований и фундаментов.

4 Обследование и оценка технического состояния строительных конструкций существующих объектов жилищно-коммунального комплекса. Анализ аварий объектов жилищно-коммунального комплекса.

Общее обследование и оценка технического состояния объектов жилищно-коммунального комплекса и отдельных конструкций. Цели, стоящие перед обследованием. Оценка технического состояния зданий, сооружений и конструкций. Детальное обследование. Методы обследования железобетонных, каменных, стальных и деревянных конструкций. Характерные дефекты строительных конструкций. Составление дефектной ведомости. Поверочные расчеты конструкций с дефектами. Обоснование необходимости усиления строительных конструкций. Составление технического заключения по результатам обследования.

5 Расчет, конструирование и проектирование вариантов усиления строительных конструкций из различных материалов

Конструирование и расчет усиления стальных, деревянных, железобетонных и каменных конструкций. Расчетные модели строительных конструкций с элементами усиления, включенными в совместную работу с усиливаемыми элементами. Конечно-элементные модели усиления строительных конструкций в современных программных комплексах.

6 Формирование пакетов документов до и после производства работ по усилению

Перечень и содержание пакетов документов. Акты выполненных работ. Формы Кс-2, Кс-3. Акты скрытых работ. Особенности подготовки отчетной документации.

7 Технология производства работ по усилению строительных конструкций, охрана труда и экологическая безопасность

Особенности проведения работ по усилению строительных конструкций из различных материалов. Основные мероприятия по обеспечению производственной и экологической безопасности при производстве работ по усилению строительных конструкций.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение физико-механических характеристик грунта по результатам инженерно-геологических изысканий на участке существующей застройки	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	2	Составление ведомости дефектов и выполнение поверочного расчета при обследовании зданий и сооружений	4
2	2	Составление отчета по результатам обследования зданий и сооружений, обоснование усиления строительных конструкций	4
3	2	Конструирование и расчет усиления строительных конструкций из различных материалов	4
4	2	Оформление расчетов и составление проекта усиления строительных конструкций зданий и сооружений	4
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 **Бадьин, Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий**: учеб. пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева. - М.: АСВ, 2010. - 112 с. : ил. - Прил.: с. 84-109. - Библиогр.: с. 110-111. - ISBN 978-5-93093-526-4. 5.1.2 Гучкин И.С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций: Учебное пособие. -М.: Издательство АСВ, 2000.

5.1.3 Иванов**, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт**: учеб. пособие / Ю. В. Иванов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: АСВ, 2009. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 152-154. - Прил.: с. 155-310. - ISBN 978-5-93093-647-6. Усиление каменных и деревянных конструкций: учеб. пособие / В.Г. Житушкин. – 2-е изд-е, доп. и перераб. – М.: АСВ, 2009. – 111 с. – ISBN 978-93093-657-5.

5.1.6 Бедов, А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций: учеб. пособие / А.И. Бедов, А.И. Габитов. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. – 568 с. – ISBN 978-5-93093-412-0.

5.2 Дополнительная литература

- **Бедов, А. И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций**: учеб. пособие для вузов / А. И. Бедов, Габитов. - М.: АСВ, 2008. - 566 с. : ил. - Библиогр.: с. 563-566. - ISBN 978-5-93093-412-0.

- **Реконструкция зданий и сооружений / А.А.Шагин и др.** Учебное пособие для вузов - М.: Высшая школа ,1991.

- **Бондаренко, С. В. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий** / С. В. Бондаренко, Р. С. Санжаровский. - М. : Стройиздат, 1990. - 352 с. : ил.

- **Бельский, М. Р. Усиление металлических конструкций под нагрузкой** / М. Р. Бельский. - Киев: Будівельник, 1975. - 120 с.: ил. - Библиогр.: с. 117-118. - В.Т. Гроздов. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений.: Спб. Издательский дом KN+, 2000.

- **Усиление деревянных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений**: монография / М. А. Аркаев [и др.]. - Оренбург: Университет, 2012. - 177 с.: ил.; 11.0 печ. л. - Библиогр.: с. 170-176. - ISBN 978-5-4417-0127-3.

- **Усиление деревянных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений**: монография / М. А. Аркаев [и др.]. - Оренбург: Университет, 2012. - 177 с.: ил.; 11.0 печ. л. - Библиогр.: с. 170-176. - ISBN 978-5-4417-0127-3.

5.3 Периодические издания

- Промышленное и гражданское строительство: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2015-2018 г.г.; Библиотека ОГУ.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://www.pgs1923.ru/russian/rindex.htm – «Промышленное и гражданское строительство», журнал Российской инженерной академии, Российского общества инженеров строительства, г. Москва;

5.4.2 http://www.pnj.nngasu.ru/ – «Приволжский научный журнал», журнал Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ);

5.4.3 http://oreluniver.ru/science/journal/sir/archive**5.5** – «Строительство и реконструкция», журнал Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева, г. Орел.

5.4.4 http://www.izvuzstr.sibstrin.ru – «Известия высших учебных заведений. Строительство», журнал Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (НГАСУ), г. Новосибирск;

5.4.5 http://stroy.gostedu.ru/43568.html – Нормативно-техническая документация, материалы для проектирования.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- CAD/CAE-система проектирования и анализа металлических, железобетонных и деревянных строительных конструкций АРМ Civil Engineering V16
- Консультант Плюс: 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).
- Операционная система Microsoft Windows. Лицензионное соглашение Microsoft Open Value Subscription-Education Solutions Agreement. Код соглашения: V1600978.
- Пакет настольных приложений Microsoft Office. Лицензионное соглашение Microsoft Open Value Subscription-Education Solutions Agreement. Код соглашения: V1600978.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Руднев, И. В. Моделирование и расчет строительных конструкций в системах автоматизированного проектирования: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. строит. конструкций. - Ч. 1. Анализ напряженно-деформированного состояния балки составного сечения. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.25 Мб). - Оренбург : Университет, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32477_20161207.pdf

Руднев, И. В. Моделирование и расчет строительных конструкций в системах автоматизированного проектирования: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Моделирование пространственных пластинчато-

стержневых конструкций в CAD/CAE системе АРМ Civil Engineering. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.90 Мб). - Оренбург: Университет, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32469_20161207.pdf