

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра городского строительства и хозяйства



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
31 августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Строительная механика»

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

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Строительная механика» / сост. О.А. Сорокина- Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

© Сорокина О.А., 2022
© Кумертауский филиал ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование профессиональных знаний и умений в области диагностики состояния инженерных сооружений под нагрузкой, определения необходимых параметров, требуемых для анализа прочности и жесткости различных строительных конструкций от заданных видов внешнего воздействия и оценки их работоспособности

Задачи:

- научить проведению сравнительного анализа различных вариантов расчетных схем;
- научить расчету конструкций (распределение и перераспределение усилий в работе сооружения при изменении жесткостей участков, узловых и опорных условий).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.19 Сопротивление материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Основания фундаментов зданий и сооружений, Б1.Д.В.5 Железобетонные и каменные конструкции, Б1.Д.В.6 Металлические конструкции, Б1.Д.В.7 Конструкции из дерева и пластмасс*

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*-10 Способен проводить прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК*-10-В-1 Анализ условий закрепления и нагружения эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых строительных конструкций и их реализация в расчетных схемах зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-10-В-2 Разработка вариантов расчетных схем эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-10-В-3 Определение внутренних усилий и перемещений в элементах эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-10-В-4 Выполнение расчетов на устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций для	Знать: - методы расчета стержневых конструкций; - виды расчетных схем сооружений Уметь: - проводить анализ условий закрепления и нагружения конструкций; - выполнять расчеты на устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций; - разрабатывать варианты расчетных схем конструкций Владеть: - навыками определения внутренних усилий и перемещений в элементах статически определимых и статически неопределимых систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	53,25	34,25	87,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	54,75	109,75	164,5
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	10	41	51
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	10	30	40
- подготовка к практическим занятиям;	10	20	30
- подготовка к рубежному контролю;	6,75	9,75	16,5
- подготовка к экзамену, зачету	18	9	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кинематический анализ сооружений. Многопролетные статически определимые балки	32	6	6		20
2	Теория линий влияния. Трехшарнирные арки и рамы	36	6	6		24
3	Плоские фермы. Работа внешних и внутренних сил. Перемещения в плоских стержневых системах	40	6	4		30
	Итого:	108	18	16		74

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Статически неопределимые системы. Метод сил	40	6	4		30
5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений. Смешанный метод	52	6	6		40
6	Основы устойчивости систем. Динамика сооружений. Основы метода конечного элемента	52	6	6		40
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	252	36	50		166

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Кинематический анализ сооружений. Многопролетные статически определимые балки

Геометрически неизменяемые и изменяемые системы. Формула Чебышева. Мгновенно-изменяемые системы. Способы образования простейших геометрически неизменяемых систем. Статическая определимость и неопределимость. Порядок кинематического анализа системы.

Преимущества и недостатки многопролетной статически определимой балки по сравнению с неразрезной балкой, области применения. Правила расстановки шарниров, кинематический анализ, поэтажная схема. Расчет балок на неподвижную нагрузку. Линии влияния усилий. Расчет балок на подвижную нагрузку.

2. Теория линий влияния. Трехшарнирные арки и рамы

Понятие о линиях влияния. Способы построения линий влияний. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в двухопорной шарнирной балке. Построение линий влияний реакций и внутренних усилий в балке, защемленной одним концом. Определение усилий при помощи линий влияний. Определение не выгоднейшего положения нагрузки на сооружении.

Трехшарнирные распорные системы их преимущества и отличия от безраспорных систем. Определение опорных реакций трехшарнирной арки (без затяжки и с затяжкой). Определение внутренних усилий в трехшарнирной арке. Очертания оптимальной и рациональной осей трехшарнирной арки. Линии влияния усилий. Расчет трехшарнирных арок и рам.

3 Плоские фермы. Работа внешних и внутренних сил. Перемещения в плоских стержневых системах

Понятие о ферме. Классификация ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм аналитическими способами. Определение усилий в стержнях простейших ферм графическим способом (диаграмма Максвелла-Кремоны). Понятие о расчете шпренгельных ферм.

Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил. Теоремы о взаимности возможных работ, перемещений. Способы вычисления интегралов для определения перемещений. Определение перемещений от температурных воздействий и неравномерной осадки опор.

4 Статически неопределимые системы. Метод сил

Статическая неопределимость. Идея метода сил. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Расчет статически неопределимых систем на действие заданной нагрузки. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и перемещения опор. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Построение эпюры поперечных сил по эпюре изгибающих моментов. Построение эпюры продольных сил по эпюре поперечных сил. Проверка построенных эпюр. Понятие о расчетах статически неопределимых ферм и арок.

5 Статически неопределимые системы. Метод перемещений. Смешанный метод

Кинематическая неопределимость. Основная система. Определение числа неизвестных. Идея метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Построение эпюр моментов, поперечных и продольных сил. Смешанный метод.

6 Основы устойчивости систем. Динамика сооружений. Основы метода конечного элемента

Виды потери устойчивости строительных конструкций (продольный изгиб, продольно-поперечный, «опрокидывание», «выпучивание», «хлопок», «сползание» и др.).

Динамические нагрузки и их виды. Число степеней свободы. Колебания систем с одной степенью свободы. Колебания систем с конечным числом степеней свободы. Меры борьбы с вибрацией.

Исходные положения метода конечных элементов (МКЭ). Обобщенные силы и перемещения; работа внешних и внутренних сил.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Кинематический анализ сооружений	4
3,4	1	Определение усилий в балках и рамах	4
5,6,7	1	Многопролетные статически определимые балки	4
8,9,10	2	Теория линий влияния	4
11,12	2	Трехшарнирные арки и рамы	4
13-16	3	Плоские фермы	4
17	3	Теория перемещений	2
18,19	4	Статически неопределимые системы. Метод сил	4
20-22	5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений	4
23-25	6	Основы устойчивости стержневых систем	4
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Дарков, А.В. Строительная механика [Текст]: учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2005. - 656 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 650. - ISBN 5-8114-0576-6.

5.2 Дополнительная литература

- Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч.1. Статически определимые системы: учеб.пособие/ Н.Н. Анохин.- 3-е изд., доп. и перераб.,- М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010.-336 с. – ISBN 978-5-93093-024-4

- Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч.II. Статически неопределимые системы: учеб.пособие/ Н.Н. Анохин.- 2-е изд., доп. и перераб.,- М.: Изд-во АСВ, 2007.-464 с. – (Высшее образование) .- ISBN 5-93093-024-4

- Ельчанинов П.Н. Строительная механика [Электронный ресурс] / Ельчанинов П.Н. - ГОУ ОГУ, 2007.

- Пудовкин, А.Н. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Строительная механика» / А.Н. Пудовкин. – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022. – 50 с.

- Пудовкин А.Н. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине «Строительная механика» / А.Н. Пудовкин; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2022. – 16 с.

5.3 Периодические издания

Журнал - «Промышленное и гражданское строительство». – М: ООО «Издательство ПГС»
ISSN 0869-7019.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://znanium.com/> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»

<http://Enginery.RU/> - Инженерное обеспечение строительства, Россия.

<http://GeoProekt.Net/> - Компания НТЦ "ГеоПроект"- широкий спектр услуг по решению геотехнических проблем промышленного и гражданского строительства, Россия.

<http://aist.osu.ru/> – Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования ОГУ

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Система автоматизированного проектирования AutoCAD, NanoCAD
2. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ <https://rucont.ru/>
3. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>
4. Интернет обозреватель Яндекс. Браузер.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях. Для выполнения указанных работ аудитории оснащены наглядными пособиями и оборудованием. Работа в аудиториях осуществляется в соответствии с учебными планами, графиками учебного процесса, расписанием аудиторных занятий.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
код и наименование

Профиль: Промышленное и гражданское строительство


Дисциплина «Б1.Д.В.3 Строительная механика»

Форма обучения: _____ очная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2022


РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
городского строительства и хозяйства
_____ наименование кафедры

протокол № _____ от _____

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
городского строительства и хозяйства _____
наименование кафедры  подпись О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Исполнители:
Старший преподаватель _____
должность  подпись О.А. Сорокина
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № _____ от _____

Председатель НМС _____  подпись Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ГСХ _____  подпись О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____  подпись С.Н. Козак
расшифровка подписи

**Дополнения и изменения в рабочей программе на 2023 /2024 уч.г.
по дисциплине Б1.Д.В.3 «Строительная механика»**

Внесенные изменения на 2023 / 2024
учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебно-
методической и научной работе
_____ Д.Ю. Полякова
(подпись, расшифровка подписи)
«31» _____ 2023 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
в разделе 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины в состав пункта
«5.4 Интернет- ресурсы» включить:

1) Кондратенко, В. Е. Строительная механика: учебник / В. Е. Кондратенко,
С. М. Горбатьюк, В. В. Девятьярова. - Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. -
192 с.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
городского строительства и хозяйства 31.08.2023г. протокол №1
(дата, номер протокола заседания кафедры)


личная подпись

О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

31.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой филиала


личная подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи

31.08.2023г.
дата