

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

Кафедра городского строительства и хозяйства



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМ и НР
Полякова Л.Ю.

05 2025 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

Кумертау 2025

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Строительная механика» /сост.
Пудовкин А.Н., Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025**

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

© Пудовкин А.Н., 2025

© Кумертауский филиал ОГУ, 2025

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.19 Техническая механика, Б1.Д.Б.20 Сопротивление материалов*

Постреквизиты дисциплины: *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	<u>Знать:</u> - методы расчета стержневых конструкций; - виды расчетных схем сооружений <u>Уметь:</u> - проводить анализ условий закрепления и нагружения конструкций; - выполнять расчеты на устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций; - разрабатывать варианты расчетных схем конструкций <u>Владеть:</u> - навыками определения внутренних усилий и перемещений в элементах статически определимых и статически неопределимых

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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	32,25	31,25	63,5
Лекции (Л)	16	16	32
Практические занятия (ПЗ)	16	14	30
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	75,75	112,75	188,5
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	15	26	41
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	15,75	25,75	41,5
- подготовка к практическим занятиям;	15	15	30
- подготовка к рубежному контролю;	10	10	20
- подготовка к экзамену, зачету	20	36	56
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Кинематический анализ сооружений. Многопролетные статически определимые балки.	30	4	4	—	22
2	Теория линий влияния. Трехшарнирные арки и рамы.	39	6	6	—	27
3	Плоские фермы. Работа внешних и внутренних сил. Перемещения в плоских стержневых системах.	39	6	6	—	27
	Итого:	108	16	16		76

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
4	Статически неопределимые системы. Метод сил.	42	4	4	–	34
5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений. Смешанный метод.	50	6	4	–	40
6	Основы устойчивости систем. Динамика сооружений. Основы метода конечного элемента.	52	6	6	–	40
	Итого:	144	16	14		114
	Всего:	252	32	30		190

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 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.

Раздел № 2 Теория линий влияния. Трехшарнирные арки и рамы. Понятие о линиях влияниях. 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.

Раздел № 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.

Раздел № 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.

Раздел № 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.

Раздел № 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 (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Расчет многопролетной шарнирной балки	4
3	2	Построение линий влияния для многопролетной шарнирной балки	2
4	2	Расчет плоских статически определимых рам	2
5	2	Расчет арок	2
6	3	Определение усилий в стержнях ферм	2
7	3	Линии влияния в стержнях ферм	2
8	3	Определение перемещений в фермах	2
9	4	Расчет статически неопределимой неразрезной балки методом сил	2
10	4	Расчет статически неопределимой фермы по методу сил	2
11-12	5	Расчет неразрезных балок методом перемещений	4
13-15	6	Расчет рам на устойчивость методом перемещений	6
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бабанов, В.В. Строительная механика для архитекторов: учебник и практикум для вузов / В. В. Бабанов. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 487 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04646-5. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/536575>.
2. Кузьмин, Л.Ю. Строительная механика: учебное пособие для вузов / Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 296 с. – ISBN 978-5-8114-7664-0. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/404012>.
3. Шапошников, Н.Н. Строительная механика / Н.Н. Шапошников, Р.Е. Кристаллинский, А.В. Дарков; под редакцией Н.Н. Шапошников. – 16-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 692 с. – ISBN 978-5-507-47191-1. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/339038>.

5.2 Дополнительная литература

1. Кондратенко, В.Е. Строительная механика: учебник / В.Е. Кондратенко, С.М. Горбатюк, В.В. Девятьярова. – Москва: МИСИС, 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-907226-27-2. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129010>.
2. Иванов, С.П. Строительная механика: расчет статически неопределимых систем: учебное пособие / С.П. Иванов, О.Г. Иванов, А.С. Иванова; Поволжский гос. технолог. университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2022. – 134 с.: ил., табл. – ISBN 978-5-8158-2285-6. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703523>.

5.3 Периодические издания

1. Строительная механика и расчет сооружений: журнал. – М.: АО Научно-исследовательский центр «Строительство», 2025. Режим доступа: <https://stroy-mex.narod.ru/>
2. Жилищное строительство: журнал. – М.: ООО Рекламно-издательская фирма «Стройматериалы», 2025. Режим доступа: <http://rifsm.ru/editions/journals/2/>
3. Промышленное и гражданское строительство: журнал. – М.: ООО «Издательство ПГС», 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;
<http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;
<http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
<http://rucont.ru> – Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;
<http://www.biblioclub.ru> – Университетская библиотека онлайн;
<http://znanium.com> – ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»;
<http://aist.osu.ru/> – Система многоуровневого автоматизированного контроля АИССТ.
<https://urait.ru/> – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система семейства Windows.

Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader <https://get.adobe.com/ru/reader/>.

Система автоматизированного проектирования NanoCAD, AutoCAD, Компас.

Интернет-обозреватель Яндекс.Браузер.

Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций ACADEMIC set (ПК Лира 9.4 PRO, ПК МОНОМАХ 4.2 PRO).

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Теория решения изобретательских задач». – <https://openedu.ru/course/misis/triz1/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Сопротивление материалов». – <https://openedu.ru/course/misis/MATSTR/>.

«Открытое образование», Каталог курсов, MOOK – «Основы расчета строительных конструкций». – <https://openedu.ru/course/spbstu/BASBUILD/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

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

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

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 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
городского строительства и хозяйства

наименование кафедры

протокол №10 от 07.05.2025

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
городского строительства и хозяйства

наименование кафедры


подпись

О.Н. Рахимова
расшифровка подписи

Исполнители:

должность


подпись

Пудовкин А.Н.
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №6 от 15.05.2025

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