

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.

(подпись, расшифровка подписи)



08 2023 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 2023

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Строительная механика» /сост. Пудовкин А.Н., Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023**

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

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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций для зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	статически неопределимых 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>31,25</b>	<b>63,5</b>
Лекции (Л)	16	16	32
Практические занятия (ПЗ)	16	14	30
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>75,75</b>	<b>112,75</b>	<b>188,5</b>
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);	20	41	61
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	15	30	45
- подготовка к практическим занятиям;	15	20	35
- подготовка к рубежному контролю;	7,75	11,75	19,5
- подготовка к экзамену, зачету	18	9	27
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

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	37	4	8	-	25
2	Теория линий влияния. Трехшарнирные арки и рамы	35	6	4	-	25
3	Плоские фермы. Работа внешних и внутренних сил. Перемещения в плоских стержневых системах	36	6	4	-	26
	Итого:	108	16	16	-	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Статически неопределимые системы. Метод сил	46	4	4	-	38
5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений. Смешанный метод	50	6	6	-	38
6	Основы устойчивости систем. Динамика сооружений. Основы метода конечного элемента	48	6	4	-	38
	Итого:	144	16	14	-	114
	Всего:	252	32	30	-	190

## 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 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.*

### 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 (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематический анализ сооружений	2
2	1	Определение усилий в балках и рамах	2
2,3	1	Многопролетные статически определимые балки	4
5,6	2	Теория линий влияния	2
7	2	Трехшарнирные арки и рамы	2
8,9	3	Плоские фермы	2
10	3	Теория перемещений	2
11	4	Статически неопределимые системы. Метод сил	4
12,13	5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений	6
14,15	6	Основы устойчивости стержневых систем	4
		Итого:	30

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- Бабанов, В. В. Строительная механика для архитекторов : учебник и практикум для вузов / В. В. Бабанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 487 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04646-5. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/511533>.

- Смирнов, В. А. Строительная механика : учебник для вузов / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий ; под редакцией В. А. Смирнова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03317-5. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/510684>.

- Кривошапко, С. Н. Строительная механика : учебник и практикум для вузов / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 391 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01124-1. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/510531>.

### 5.2 Дополнительная литература

- Иванов, С. П. Строительная механика : расчет статически неопределимых систем : учебное пособие / С. П. Иванов, О. Г. Иванов, А. С. Иванова ; Поволжский государственный технологический 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>.

- Иванов, С. П. Строительная механика / С. П. Иванов, О. Г. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. — 308 с. : граф., ил. — ISBN 978-5-8158-2019-7. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496231>.

- Пудовкин, А.Н. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Строительная механика» / А.Н. Пудовкин. — Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023. — 50 с.

- Пудовкин А.Н. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине «Строительная механика» / А.Н. Пудовкин; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023. – 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. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисный приложений LiberOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
3. 7zip – архитектор: P7Zip
4. Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
5. Простой редактор файлов PDF: PDFedit
6. КОМПАС-3D LT
7. КОМПАС-3D Учебная версия

### **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 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
городского строительства и хозяйства  
наименование кафедры

протокол №1 от 31.08.2023

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

Исполнители:  
\_\_\_\_\_  А.Н. Пудовкин  
должность подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №1 от 31.08.2023

Председатель НМС \_\_\_\_\_  Л.Ю. Полякова  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

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

Заведующий библиотекой \_\_\_\_\_  С.Н. Козак  
подпись расшифровка подписи