

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.  
"18" 04 2024 г.

(подпись, расшифровка подписи)



**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

Очно-заочная

Кумертау 2024

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Строительная механика» /сост. Сорокина О.А., Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024**

Рабочая программа предназначена обучающимся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки *08.03.01 Строительство*

© Сорокина О.А., 2024

© Кумертауский филиал ОГУ, 2024

## 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 устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций для зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	<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 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>144</b>	<b>108</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>18,25</b>	<b>25,25</b>	<b>43,5</b>
Лекции (Л)	10	12	22
Практические занятия (ПЗ)	8	12	20
Консультации	–	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>125,75</b>	<b>82,75</b>	<b>208,5</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	50,75	15,75	66,5
- подготовка к практическим занятиям;	50	40	90
- подготовка к экзамену, зачету	25	27	52
<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.	40	2	2	–	36
2	Теория линий влияния. Трехшарнирные арки и рамы.	51	4	2	–	45
3	Плоские фермы. Работа внешних и внутренних сил. Перемещения в плоских стержневых системах.	53	4	4	–	45
	Итого:	144	10	8	–	126

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.	32	4	4	–	24
5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений. Смешанный метод.	38	4	4	–	30
6	Основы устойчивости систем. Динамика сооружений. Основы метода конечного элемента.	38	4	4	–	30
	Итого:	108	12	12	–	84
	Всего:	252	22	20	–	210

## 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 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.

**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	1	Многопролетные статически определимые балки	2
2	2	Трехшарнирные арки и рамы	2
3-4	3	Плоские фермы	4
5-6	4	Статически неопределимые системы. Метод сил	4
7-8	5	Статически неопределимые системы. Метод перемещений	4
9-10	6	Основы устойчивости стержневых систем	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	20

## 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. Кристалинский, 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», 2024. Режим доступа: <https://stroy-mex.narod.ru/>
2. Жилищное строительство: журнал. – М.: ООО Рекламно-издательская фирма «Стройматериалы», 2024. Режим доступа: <http://rifsm.ru/editions/journals/2/>
3. Промышленное и гражданское строительство: журнал. – М.: ООО «Издательство ПГС», 2024.

### 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 оснащено 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: Очно-заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2024

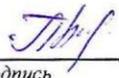
РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
городского строительства и хозяйства  
наименование кафедры

протокол №9 от 11.04.2024

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

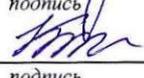
Исполнители:  
должность  Сорокина О.А.  
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от 18.04.2024

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