

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.3 Строительная механика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*08.03.01 Строительство*

(код и наименование направления подготовки)

*Экспертиза и управление недвижимостью*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.3 Строительная механика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

протокол № 11 от "10" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра механики материалов, конструкций и машин  Е.В. Пояркова

Исполнители:

Доцент

А.А. Гаврилов

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

А.И. Альбакасов

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству от АКИ

А.М. Черноусова

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Гаврилов А.А., 2024  
© ОГУ, 2024

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

- получение навыков расчета стержневых систем и их элементов на прочность, жесткость и устойчивость при действии статических нагрузок;
- ознакомление с российскими национальными требованиями в области расчетов, направленных на обеспечение прочности и надежности сооружений в течение всего срока эксплуатации.

### Задачи:

- представить будущим выпускникам необходимый объем знаний в области расчета статически определимых и статически неопределимых систем;
- ознакомить с современными программами расчета конструкций, построенными на основе классических методов строительной механики.

## 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 Техническая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Основания и фундаменты 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*-1 Способен проводить оценку концепции строительного проекта	ПК*-1-В-3 Подготовка пакета документов для проведения экспертизы и получения разрешения на строительство ПК*-1-В-5 Подготовка пакета документов для получения разрешения на строительство	<b>Знать:</b> - нормативные документы в области строительного проектирования. <b>Уметь:</b> - анализировать расчетные схемы конструкций и условия закрепления. <b>Владеть:</b> - навыками определения внутренних усилий и перемещений в конструкциях.
ПК*-4 Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию и расчетному обоснованию конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского	ПК*-4-В-5 Выбор варианта конструктивного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием и оформление текстовой и графической части проекта зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<b>Знать:</b> - методы расчета стержневых конструкций; - виды расчетных схем сооружений. <b>Уметь:</b> - проводить анализ условий закрепления и нагружения конструкций; - выполнять расчеты на устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций. <b>Владеть:</b>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
назначения		- 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 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>30,25</b>	<b>65,5</b>
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	16	14	30
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение расчетно-графических заданий (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям; решение типовых контрольных работ; подготовка к рубежному контролю)	<b>72,75</b>	<b>77,75</b>	<b>150,5</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия курса, кинематический анализ сооружений	10	2	2	-	6
2	Определение усилий в статически определимых балках и рамах	40	8	8	-	24
3	Плоские фермы. Трехшарнирные системы	34	6	4	-	24
4	Теория перемещений	24	2	2	-	20
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Статически неопределимые системы. Метод сил.	34	4	4	-	26

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Метод перемещений. Смешанный метод.	42	6	6	-	30
7	Основы устойчивости стержневых систем. Основы автоматизированного расчета строительных конструкций	32	6	4	-	22
	Итого:	108	16	14		78
	Всего:	216	34	30		152

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1. Основные понятия курса. Кинематический анализ сооружений.

Задачи и методы строительной механики. Основные нормативные документы в области расчетов и принципов проектирования зданий и сооружений. Классификация объектов и нагрузок. Расчетная схема сооружений как упругая система. Статический и кинематический анализ сооружений. Классификация сооружений.

### Раздел № 2. Определение усилий в статически определимых балках и рамах.

Основные свойства статически определимых систем. Методы определения усилий. Принцип независимости действия внешних сил. Использование дифференциальных зависимостей при построении эпюр внутренних усилий. Преимущество и недостатки многопролетных балок. Правила расстановки шарниров, кинематический анализ, поэтажная схема. Расчет балок на неподвижную нагрузку. Понятия о линиях влияния. Способы построения линий влияния. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в двухопорной шарнирной балке. Построение линий влияния усилий в консольной балке. Определение усилий при помощи линий влияния. Определение наивыгоднейшего положения нагрузки на сооружения.

### Раздел № 3. Плоские фермы. Трехшарнирные системы

Понятия о фермах. Классификация ферм. Способы образования ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм аналитическим и графическим методами. Линии влияния усилий. Расчет шпренгельных ферм. Трехшарнирные распорные системы, их преимущество и отличия от безраспорных систем. Определение опорных реакций и внутренних усилий. Рациональное очертание оси трехшарнирной арки. Линии влияния усилий. Расчеты трехшарнирных рам с замкнутым контуром.

### Раздел № 4. Теория перемещений.

Работа внешних и внутренних сил. Обобщенный закон Гука. Теоремы о взаимности возможных работ, перемещений и реакций. Основные положения физико-математического аппарата, применяемого для решения задач расчета строительных конструкций. Способы вычисления интегралов Максвелла–Мора. Определение перемещений узлов системы от температурных воздействий и неравномерной осадки опор.

### Раздел № 5. Статические неопределимые системы. Метод сил.

Общие свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости плоских систем. Основная система метода сил. Канонические уравнения. Расчет статически неопределимых систем на действия заданной нагрузки, температуры и перемещения опор. Понятие о расчетах статически неопределимых ферм и арок.

### Раздел № 6. Метод перемещений. Смешанный метод.

Кинематическая неопределимость. Основная система. Определение числа неизвестных. Идея метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Построение эпюр усилий. Смешанный метод.

### Раздел № 7. Основы устойчивости стержневых систем. Основы автоматизированного расчета строительных конструкций.

Понятия об устойчивости. Особенности расчетов на устойчивость при проектировании зданий и сооружений. Критическая сила и критический параметр. Методы определения критических сил. Расчет рам на устойчивость методом перемещений. Определение критической силы энергетическими методами Ритца, Тимошенко. Автоматизированный расчет в задачах оптимального, рационального и

вариантного проектирования. Постановки задач. Анализ расчетов реальных конструкций при проведении технико-экономического обоснования проектных решений. Компьютерное моделирование строительных конструкций.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

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

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Альбакасов, А.И. Строительная механика. Часть I. Статически определимые системы: учебное пособие/А.И. Альбакасов, Л.И. Кудина, А.А. Гаврилов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 172 с.

2. Кудина, Л. И. Строительная механика в решениях задач. Расчет статически неопределимых стержневых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Л. И. Кудина, - Оренбург : ОГУ, 2022. - 126 с. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/180256\\_20221227.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/180256_20221227.pdf)

3. Кудина, Л. И. Строительная механика в решениях задач. Расчет статически определимых стержневых систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Л. И. Кудина. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 144 с. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/87119\\_20190109.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/87119_20190109.pdf)

### 5.2 Дополнительная литература

1. 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

2. 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

3. Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов [Текст] : учеб. для вузов / А. Т. Демченко [и др.]; под ред. А. Е. Саргсяна.- 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2000. - 416 с - ISBN 5-06-003867-X.

4. Масленников, А. М. Начальный курс строительной механики стержневых систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Масленников. - СПб. : Проспект науки, 2009. - 240 с. - ISBN 978-5-903090-22-8

5. Строительная механика. В двух частях. Часть 1: методические указания / А.И. Альбакасов, П.Н. Ельчанинов, А. А. Гаврилов, В.С. Гарипов, А.В. Колотвин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2017. – Ч. 1. – 39 с.

6. Строительная механика. В двух частях. Часть 2: методические указания / А.И. Альбакасов, П.Н. Ельчанинов, А. А. Гаврилов, В.С. Гарипов, А.В. Колотвин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2017. – Ч. 2. – 62 с.

### **5.3 Периодические издания**

1. Известия высших учебных заведений. Строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.
2. Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

- stroitmech.ru (электронный курс для студентов очной и заочной форм обучения).
- snipov.net (Строительные нормы и правила, СНиПы. Нормативно-техническая документация).

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
6. САЕ система автоматизированного проектирования строительных объектов гражданского и промышленного назначения APM Civil Engineering 12 в комплектации Steel-Concerete-Wood.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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