

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Строительная механика стержневых систем»

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

Год набора 2025

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

Кафедра технологии строительного производства

наименование кафедры

протокол № 12 от "17" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии строительного производства

наименование кафедры

подпись

В.А. Гурьева

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ТСП

должность

подпись

А. А. Гаврилов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код

личная подпись

С.А. Дергунов

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

О.Н. Шевченко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

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*-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. Разработка вариантов расчетных схем эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Определение внутренних усилий и перемещений в элементах эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	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:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК*-10-В-2 Выполнение расчетов на прочность и устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций для зданий и сооружений гражданского и промышленного 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 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	53,25	46,25	99,5
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	34	30	64
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - 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)	90,75	61,75	152,5
Вид итогового контроля	экзамен	зачет	

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	14	2	4	-	8
2	Определение усилий в статически определимых балках и рамах	54	8	16	-	30
3	Плоские фермы. Трехшарнирные системы	48	6	12	-	30
4	Теория перемещений	28	2	2	-	24
	Итого:	144	18	34		92

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Статически неопределимые системы. Метод сил.	36	4	10	-	22
6	Метод перемещений. Смешанный метод.	40	6	10	-	24
7	Основы устойчивости стержневых систем. Основы автоматизированного расчета строительных конструкций	32	6	10	-	16
	Итого:	108	16	30		62
	Всего:	252	34	64		154

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 наиболее выгодного 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. Статически 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
1,2	1	Кинематический анализ сооружений	4
3,4	2	Определение усилий в балках и рамах	4
5,6,7	2	Многопролетные статически определимые балки	6
8,9,10	2	Теория линий влияния	6
11-14	3	Плоские фермы	8
15,16	3	Трехшарнирные арки и рамы	4
17	4	Теория перемещений	2
18-22	5	Статически неопределимые системы. Метод сил	10
23-27	6	Статически неопределимые системы. Метод перемещений	10
28-30	7	Основы устойчивости стержневых систем	6
31,32	7	Основы автоматизированного расчета	4
		Итого:	64

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

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 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

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-Х.

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", 2025.

2. Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

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. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>)

4. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026.

5. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2025].– Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.

6. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2025]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\CONSULT\cons.exe

7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20111610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

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.

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.