Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра строительных конструкций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Большепролетные металлические конструкции покрытий зданий»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
08.04.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теория и проектирование зданий и сооружений
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Большепролетные металлические конструкции покрытий зданий*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра строительных конструкций
наименование кафедры

протокол № 18 от "17" февраля 2025г.

Заведующий кафедрой
Кафедра строительных конструкций _____ В.И. Жаданов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ О.В. Никулина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.04.01 Строительство _____ В.И. Жаданов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ В.И. Жаданов
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н. Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Никулина О.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов представления об особенностях расчета и конструирования большепролетных металлических конструкций покрытий зданий.

Задачи:

- приобретение умений построения расчетных схем большепролетных металлических конструкций покрытий зданий и определения действующих на них нагрузок;

- получение практических навыков расчета и конструирования большепролетных металлических конструкций покрытий зданий и выполнения проектной документации стадий КМ и КМД.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.6 Моделирование процессов организации и управления в строительстве*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Современные методы проектирования и управление проектами в строительстве, Б2.П.В.П.3 Проектная практика*

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*-3 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК*-3-В-3 Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства ПК*-3-В-6 Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам. Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства	**Знать:** -нормативно-технические документы по проектированию большепролетных металлических конструкций покрытий зданий; - принципы компоновки большепролетных металлических конструкций покрытий с различным конструктивным решением; - особенности выбора материалов для большепролетных металлических конструкций покрытий; - особенности конструирования и расчета узлов большепролетных металлических конструкций покрытий; - технико-экономические показатели проектов большепролетных металличес-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		ких конструкций покрытий зданий. **Уметь:** - оценивать соответствие проектной документации на большепролетные металлические конструкции покрытий зданий действующим нормативно-техническим документам; - выполнять проектную документацию на большепролетные металлические конструкции в соответствии с действующими нормативно-техническими документами. **Владеть:** -навыками конструирования и расчета большепролетных металлических конструкций покрытий зданий в соответствии с рекомендациями действующих нормативно-технических документов; - методикой оценки основных технико-экономических показателей проектных решений большепролетных металлических конструкций покрытий зданий.
ПК*-4 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК*-4-В-1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства ПК*-4-В-2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы ПК*-4-В-3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	**Знать:** - нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений большепролетных металлических конструкций; - методы и методики расчетного обоснования проектного решения большепролетных металлических конструкций. **Уметь:** - выбирать методы и методики расчетного обоснования проектных решений большепролетных металлических конструкций;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	ПК*-4-В-4 Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования ПК*-4-В-5 Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	-оценивать соответствие и результатов расчетного обоснования большепролетной металлической конструкции требованиям действующих нормативно-технических документов; -оценивать достоверность расчетного обоснования проектного решения большепролетной металлической конструкции; - составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования проектного решения большепролетной металлической конструкции. **Владеть:** - способами расчетного обоснования проектного решения большепролетной металлической конструкции; - навыками формирования аналитического отчета о результатах расчетного обоснования проектного решения большепролетной металлической конструкции покрытия здания.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**37**	**37**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю.)* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю.)*	**179** +	**179**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Особенности проектирования большепролетных металлических конструкций покрытий зданий	14	2	-	-	12
2	Большепролетные металлические конструкции с плоскими несущими системами.	26	4	2	-	20
3	Пространственные большепролетные конструкции покрытий зданий	26	4	2	-	20
4	Висячие большепролетные покрытия	138	6	12	-	120
5	Экономика большепролетных металлических конструкций покрытий зданий	12	2	-	-	10
	Итого:	216	18	16		182
	Всего:	216	18	16		182

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Особенности проектирования большепролетных металлических конструкций покрытий зданий. *Принципы формообразования большепролетных металлических конструкций. Стали и алюминиевые сплавы для большепролетных металлических конструкций. Выбор материалов. Особенности нагрузок и воздействий на большепролетные металлические конструкции.*

2 Большепролетные металлические конструкции с плоскими несущими системами. *Принципы компоновки. Балочные конструкции: конструктивные решения, принципы и способы предварительного напряжения. Рамные конструкции: статические и конструктивные схемы рам, особенности конструирования и расчета узлов большепролетных рам. Арочные конструкции: очертания и статические схемы арок; определение нагрузок на арку; конструкция опорных и ключевых шарниров.*

3 Пространственные большепролетные конструкции покрытий зданий. *Общая характеристика. Плоские сетчатые покрытия (структуры): принципы компоновки и конструктивные решения; определение расчетных усилий в элементах структурных плит с различными условиями опирания; конструкция узлов. Сетчатые цилиндрические оболочки: конструктивные схемы; определение нагрузок и расчетных усилий в элементах оболочек. Купола: конструктивные и расчетные схемы; нагрузки на купольные конструкции; принципы конструирования элементов и узлов.*

4 Висячие большепролетные покрытия. *Общие сведения: типы висячих конструкций; материалы для несущих элементов висячих систем; способы стабилизации висячих покрытий. Конструкция анкерных креплений вант. Конструирование и расчет однопоясных систем с гибкими вантами. Конструирование и расчет элементов двухпоясных систем. Расчет оттяжек и узлов их креплений к элементам каркаса. Особенности расчета конструкций опорного контура.*

5 Экономика большепролетных металлических конструкций покрытий зданий. *Выбор критериев оценки и назначение технико-экономических показателей большепролетных металлических конструкций. Абсолютные технико-экономические показатели. Нормативная база расчета технико-экономических показателей. Методы расчета технико-экономических показателей.*

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет плоской стальной арки кругового очертания.	2
2	3	Определение нагрузок на ребристо-кольцевой купол.	2
3	4	Компоновка двухпоясного висячего покрытия с параллельными вантами. Определение нагрузок на несущие и стабилизирующие ванты.	2
4	4	Расчет несущих и стабилизирующих вант. Расчет многопролетной балки опорного контура с использованием лицензионных программных комплексов. Расчет подвесок и распорок двухпоясного висячего покрытия.	2
5	4	Конструирование и расчет фланцевого соединения отправочных марок балки опорного контура висячего покрытия.	2
6	4	Расчет узла крепления несущих и стабилизирующих вант к балке опорного контура.	2
7	4	Конструирование и расчет опорного узла балки опорного контура висячего покрытия.	2
8	4	Расчет оттяжки висячего покрытия и узла ее крепления к колонне каркаса здания.	2
		Итого:	16

4.4 Курсовой проект (2 семестр)

Тема курсового проекта: «Проектирование двухпоясного вантового покрытия».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Металлические конструкции: учеб. для вузов / под ред. Ю. И. Кудишина.- 12-е изд., стер. - М: Академия, 2010. - 682 с. - ISBN 978-5-7695-6706-3

Проектирование металлических конструкций : учебник для вузов / под общ. ред. А. Р. Туснина ; [С. М. Тихонов и др.] ; АРСС. - Москва : Перо, 2023.. - ISBN 978-5-00171-439-2

Ч. 2 : Металлические конструкции. Специальный курс. - , 2023. - 436 с. : ил. - Режим доступа: https://steel-development.ru/ru/for-students/text-books - ISBN 978-5-00171-441-5.

5.2 Дополнительная литература

Металлические конструкции: в 3 т.: учебник для вузов / под ред. В.В. Горева. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. Шк., 2002. Т.2: Конструкции зданий. –2002. –528 с. – ISBN 5-06-003696-0

Атлас узловых систем соединения структурных конструкций : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профили "Промышленное и гражданское строительство", "Проектирование зданий") и для студентов (магистрантов), обучающихся по направлению 270800 - "Строительство" по магистерской программе "Теория и проектирование зданий и сооружений" / В.И. Жаданов , И. С. Инжутов, [и др.]; Сиб. федер.

ун-т; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8.00 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 50 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-4417-0441-0. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6557_20141202.pdf

Трущев, А. Г. Пространственные металлические конструкции : учеб. пособие для вузов / А. Г. Трущев. - М : Стройиздат, 1983. - 216 с.

Руднев, И. В. Моделирование и расчет строительных конструкций в системах автоматизированного проектирования: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Моделирование пространственных пластинчато-стержневых конструкций в CAD/CAE системе АРМ Civil Engineering. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.90 Мб). - Оренбург: Университет, 2016. – 32 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32469_20161207.pdf

Руднев, И. В. Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 61381 Кб). - Оренбург: ОГУ, 2016. - 101 с. - ISBN 978-5-7410-1610-7. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32703_20161229.pdf

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

https://dwg.ru/dnl - Информационный ресурс. ГОСТ, СП, Серии, Рекомендации и др. документация по строительству

http://steel-development.ru – Ассоциация развития стального строительства. Инженерно-технический и научно-информационный ресурс

https://openedu.ru – Открытое образование, курсы по профилю «Большепролетные металлические конструкции»

Рекомендации по проектированию висячих конструкций / Утверждены директором ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко 12 мая 1972 г./ Техэксперт: Консорциум КОДЕКС – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200075325

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система РЕД ОС.

Пакет офисных приложений LibreOffice.

Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций 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.

ГАРАНТ Платформа F1: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: http://garant.net.osu.ru

Консультант Плюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций ACADEMIC set ПК ЛИРА 9.4 PRO

CAD/CAE-система автоматизированного проектирования строительных объектов APM Civil Engineering 12 в комплектации Steel-Concrete-Wood CAD/CAE-система автоматизированного проектирования строительных объектов APM Civil Engineering, V16

СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с изм. №1, №2, №3, №4). Консультант Плюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

СП 20. 13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с изм. №1, №2, №3, №4). Консультант Плюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

СП 294.1325800.2017. Конструкции стальные. Правила проектирования. Консультант Плюс : электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

СП 494.1325800.2020. Конструкции покрытий пространственные металлические. Правила проектирования. Консультант Плюс : электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, 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.