

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## Б1.В.07 Металлические конструкции рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Строительные конструкции и строительное производство</b>		
Учебный план	08.03.01 СТ -2023.plx		
Направленность (профиль)	Направление подготовки 08.03.01 Строительство		
<b>Квалификация</b>	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>8 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	288	Часов контактной работы всего, в том числе:	77,15
в том числе:		аудиторная работа	68
аудиторные занятия	68	текущие консультации по практическим занятиям	3,4
самостоятельная работа	184	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,25
экзамен 7 зачет с оценкой 6 КП 7 КР 6		проверка, защита курсового проекта	2
		проверка, защита курсовой работы	1

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	18	18	34	34
Практические	16	16	18	18	34	34
Курсовое проектирование	36	36	36	36	72	72
Итого ауд.	32	32	36	36	68	68
Контактная работа	68	68	72	72	140	140
Сам. работа	40	40	72	72	112	112
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	180	180	288	288

<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Целью освоения дисциплины «Металлические конструкции» является формирование у обучающихся знаний функциональных основ проектирования, конструирования и расчета металлических конструкций зданий и сооружений, применяемых в строительстве; изучение основных положений методики расчета и конструирования элементов в соответствии с современными нормами.
1.2	Задачи дисциплины: изучить термины дисциплины; виды металлических конструкций, применяемых в строительстве; наиболее эффективные методы проектирования и расчета строительных металлических конструкций по 1 и 2 группам предельных состояний; методы составления проектной документации на изготовление металлических конструкций; работу с прикладными компьютерными программами при проектировании металлических конструкций.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<p>Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Математика, Химия, Физика, Инженерная геология, Инженерная геодезия, Строительные материалы, Сопротивление материалов, Основы архитектуры, Основы строительных конструкций, Архитектура зданий и сооружений, Железобетонные и каменные конструкции, Технологические процессы в строительстве.</p> <p>Знать: основные положения и методы расчета строительных конструкций на прочность; определение внутренних усилий в сечениях элементов; правила компоновки промышленных и гражданских зданий области рационального применения конструкций; фундаментальные основы высшей математики; основные физические явления; основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций.</p> <p>Уметь: оформлять рабочие чертежи, узлы и соединения с использованием нормативной, справочной и технической литературы; оформлять технические решения на чертежах с использованием автоматизированного проектирования; использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; вести физико-технические расчеты с учетом современных требований и с использованием компьютерных вычислительных комплексов и программ; составлять расчетную схему сооружения и выбрать наиболее рациональный метод расчета конструкций, используя современную вычислительную технику.</p> <p>Владеть: профессиональным языком предметной области знания; навыками составления технической документации; основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей; математическим аппаратом для решения практических задач профессиональной деятельности; методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач.</p>	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Государственная итоговая аттестация.	

<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПК-1.2: Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</b>	
<b>ПК-1.2.5: Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний</b>	
<b>ПК-1.2.6: Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию</b>	
<b>ПК-1.2.3: Выбирает методику расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</b>	
<b>ПК-1.2.1: Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</b>	
<b>ПК-1.2.2: Осуществляет сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	идеи и принципы, положенные в основу проектирования, конструирования, расчета и изготовления несущих металлических конструкций; методику расчета металлических конструкций по предельным состояниям; основы проектирования несущих металлических конструкций зданий и сооружений с учетом технологии их изготовления, монтажа и требований эксплуатации.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользуясь справочной и технической литературой, проектировать строительные металлические конструкции с учетом требований экономичности и индустриализации изготовления и монтажа; выбрать расчетную схему конструкции, определить нагрузки и рассчитать ее наиболее эффективным методом; читать рабочие чертежи металлических конструкций и узлы сопряжений элементов конструкций.

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методикой проектирования металлических конструкций с помощью действующих нормативных документов и прикладных компьютерных программ; методикой составления проектной документации, на изготовление и монтаж металлических конструкций.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Введение. Общие сведения о металлических конструкциях.</b>					
1.1	Области применения строительных металлических конструкций. Основные свойства и технические возможности конструкций, их использование при возведении зданий и сооружений. Основные направления технического прогресса эффективности металлических конструкций. Исторический обзор развития металлических конструкции. Области применения, современные конструктивные формы, основные свойства и технические возможности конструкций. /Лек/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
1.2	Выбор материалов конструкций. Расчет элементов на прочность, при сжатии, растяжении и изгибе. /Пр/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.8 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение задач на освоение методики
1.3	Материалы для металлических конструкций: строительные стали и алюминиевые сплавы. Свойства и структура стали. Выбор стали для металлических конструкций. Сортамент. ГОСТы и ТУ на металлические конструкции. Стадии проектирования металлических конструкций. Нормативные документы. Подготовка исходных данных для выполнения курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
	<b>Раздел 2. Элементы металлических конструкций</b>					
2.1	Балки, балочные конструкции. Центральнo-сжатые колонны и стойки. Область применения и особенности работы колонн и стоек. Фермы. Понятие о предварительно напряжённых фермах. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий. Работа сталей и алюминиевых сплавов при растяжении и сжатии. Влияние различных факторов на характер работы и разрушения металла. /Лек/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.4 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.8Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	

2.2	Особенности работы металла при динамическом нагружении, ударная вязкость. Влияние температуры на свойства металла. /Пр/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.4 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.5Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, анализ практических ситуаций
2.3	Особенности конструирования и подбора узлов. Унификация и типизация стропильных, подстропильных и связевых ферм. Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л2.5Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
	<b>Раздел 3. Основы расчета строительных металлических конструкций</b>					
3.1	Расчет металлических конструкций по предельным состояниям. Группы и виды предельных состояний металлических конструкций. Нормативные и расчетные нагрузки. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений. Напряженное и деформированное состояние центрально, внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Устойчивость центрально, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость. /Лек/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.5 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.6 Л2.9 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
3.2	Последовательность расчета строительных конструкций. Работа металла при упругой работе: проверки по нормальным, касательным и приведенным напряжениям; эпюры распределения напряжений. /Пр/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение практико- ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
3.3	Метод расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсовой работы. /Ср/	6	6	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.6	Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.9 Л2.4Л3.3 Э1	
	<b>Раздел 4. Соединения металлических конструкций: сварные, болтовые, фрикционные.</b>					
4.1	Соединения металлических конструкций: сварные, болтовые, фрикционные. /Лек/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.9 Л2.5Л3.3 Э1 Э2	

4.2	Работа и расчет сврных, болтовых и фрикционных соединений. /Пр/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.6 Л2.9 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета соединений с использованием прикладного ПО
4.3	Соединения металлических конструкций: сварные, болтовые, фрикционные. Методы расчета. Особенности работы.Изучение лекционного и теоретического материала.Работа над выполнением курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
	<b>Раздел 5. Основные элементы каркаса и их функции</b>					
5.1	Принципы компоновки каркаса производственного здания. Разбивка сетки колонн. Температурные швы, их назначение. Компоновка покрытий. Связи по покрытию, схемы и их назначение. Определение размеров поперечной рамы. Компоновка фахверка продольных и торцовых стен. Особенности компоновки универсальных зданий, каркаса их легких металлических конструкций комплектной поставки. /Лек/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.6 Л2.9 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
5.2	Выбор расчетной схемы и определение нагрузок на поперечную раму. Учет пространственной работы каркаса. Определение расчетных усилий в элементах рамы. /Пр/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
5.3	Взаимодействие поперечных и продольных, несущих и ограждающих конструкций совместная работа каркаса оснований и фундаментов. Податливость узловых сопряжений. Изучение лекционного и теоретического материала.Работа над выполнением курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-1.2.2 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.9 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
	<b>Раздел 6. Основы проектирования и компоновки каркаса здания</b>					
6.1	Особенности работы и расчета каркаса здания. Элементы покрытия. Колонны каркаса. Подкрановые конструкции. Реконструкция производственных зданий со стальными каркасами. Расчет конструкций каркаса по предельным состояниям. Работа изгибаемых элементов, центрально-нагруженных элементов, внецентренно нагруженных стержней. Проверки их устойчивости. /Лек/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л2.5Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	

6.2	Действительная работа стального каркаса. Учет пространственной работы каркаса. Определение расчетных усилий в элементах рамы /Пр/	6	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение задач на освоение методики
6.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсовой работы. /Ср/	6	4	ПК-1.2.2 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
<b>Раздел 7. Основы проектирования конструкций балочной клетки</b>						
7.1	Основы проектирования конструкций рабочей площадки. Проектирование прокатных и сварных составных балок. Проектирование центрально-сжатых колонн. Проектирование узлов балочной клетки. Проектирование узлов колонны.  /Лек/	6	4	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
7.2	Проектирования конструкций балочной клетки. Сбор нагрузок. Статический расчет строительных конструкций зданий и сооружений. Расчетные усилия. /Пр/	6	4	ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
7.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсовой работы. /Ср/	6	6	ПК-1.2.2 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
7.4	Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы. /КРКП/	6	36	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
7.5	Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	6	8	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л2.5 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
<b>Раздел 8. Основы проектирования металлических конструкций каркаса промышленного здания</b>						

8.1	Основы проектирования металлических конструкций каркаса одноэтажного производственного здания. Связи каркаса. Компоновка поперечной рамы. Проектирование узлов. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
8.2	Основы проектирования металлических конструкций каркаса промышленного здания. /Пр/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
8.3	Статический расчет поперечной рамы. Определение расчетных усилий. Проектирование стропильной фермы. Проектирование внецентренно сжатой колонны. Проектирование узлов. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	
8.4	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	8	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
8.5	Основы проектирования металлических конструкций каркаса промышленного здания. /Пр/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
8.6	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	8	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	
	<b>Раздел 9. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения</b>					
9.1	Предварительно- напряженные металлические конструкции. Листовые конструкции. Конструкции покрытий больших пролетов. Висячие покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции высотных сооружений. Листовой и профильный прокат, гнутые и прессованные профили, отливки, канаты, пучки и пряди. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Э1 Э2	
9.2	Оптимальные формы сечений и градации типоразмеров в сортаментах. Сокращенные сортаменты. /Пр/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Э1	Работа в группе с проектной и нормативной документацией

9.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	8	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.6 Л2.9Л3.4 Л3.3 Э1	
	<b>Раздел 10. Конструкция, подбор и проверка сечения сплошных колонн</b>					
10.1	Расчет сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонн. Расчет баз внецентренно сжатых колонн. Конструирование и расчет связей по колоннам /Пр/	7	2	ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
10.2	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	8	ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 11. Исследование действительной работы подкрановых конструкций</b>					
11.1	Подкрановые балки, компоновка сечения, проверка прочности и выносливости. Подкрановые фермы, особенности работы и расчета. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2	
11.2	Крановые рельсы и их крепление к балкам. /Пр/	7	2	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5	Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1	Работа в группе с проектной и нормативной документацией
11.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	8	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.9Л3.4 Л3.3 Э1	
	<b>Раздел 12. Легкие и тяжелые фермы</b>					
12.1	Типы строительных ферм и связи. Основные положения расчёта строительных ферм. Классификация ферм. Конструкции ферм из труб. Основы проектирования ферм из гнутосварных профилей. Новые конструктивные решения легких ферм с применением широкополочных двутавров и тавров, круглых труб, гнутых и гнуто замкнутых профилей. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.3 Э1 Э2	



12.2	Виды колонн, типы сечений, расчетные длины колонн. Конструкция и особенности работы сквозных колонн. Типы сопряжений балок с колоннами. Особенности работы и расчет оголовков и баз колонн. Оптимизация формы сечений колонн. Конструирование и расчет сплошных внецентренно сжатых колонн. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.1 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2	
12.3	Выбор типа сечения, подбор и проверка сечения растянутых и сжатых стержней стропильных ферм. /Пр/	7	2	ПК-1.2.3 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
12.4	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	8	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Э1	
<b>Раздел 13. Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений</b>						
13.1	Классификация, особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых и рамно-связевых. Конструирование и расчёт элементов и узлов каркаса. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Э1 Э2	
13.2	Основы проектирования металлических конструкций многоэтажных зданий. /Пр/	7	2	ПК-1.2.3 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
13.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	6	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.3 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Э1	
<b>Раздел 14. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения</b>						
14.1	Листовой и профильный прокат, гнутые и прессованные профили, отливки, канаты, пучки и пряди. Предварительно-напряженные металлические конструкции. Листовые конструкции. Конструкции покрытий больших пролетов. Висячие покрытия. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э1 Э2	

14.2	Оптимальные формы сечений и градации типоразмеров в сортаментах. Сокращенные сортаменты. /Пр/	7	2	ПК-1.2.2 ПК-1.2.5	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группе с проектной и нормативной документацией
14.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. /Ср/	7	6	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
	<b>Раздел 15. Изготовление конструкций оболочкового типа</b>					
15.1	Примеры конструкций. особенности эксплуатации, изготовления и монтажа, нагрузки и воздействия, особенности работы. Резервуары, классификация, особенности проектирования. Вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары, шаровые резервуары, особенности работы и расчета. Газгольдеры, классификация, особенности проектирования, работы и расчета. Бункеры, классификация, особенности работы и расчета. Новые конструктивные решения. /Лек/	7	2	ПК-1.2.1 ПК-1.2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
15.2	Основные сведения о конструкциях и их работе под нагрузкой. Компоновка, конструирование и расчёт вертикальных цилиндрических резервуаров низкого и высокого давления. /Пр/	7	2	ПК-1.2.2 ПК-1.2.3	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1	Работа в группе, решение практико-ориентированных задач на освоение методики расчета конструкций с использованием прикладного ПО
15.3	Изучение лекционного и теоретического материала. Работа над выполнением курсового проекта. Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	7	12	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.9Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1	
15.4	Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта /КРКП/	7	36	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.6Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1	

15.5	Промежуточная аттестация. /Экзамен/	7	36	ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.3 ПК-1.2.5 ПК-1.2.6	Л1.1 Л1.5 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Л2.4Л3.4 Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
------	-------------------------------------	---	----	--	---	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Золина Т. В., Золина Т. В.	Металлические конструкции: Электронное учебное издание (курс лекций)	Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>
Л1.2	Кудишин Ю. И.	Металлические конструкции: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство"	Москва: Академия, 2007	
Л1.3	Дукарский Ю. М., Расс Ф. В.	Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.4	Румянцева И. А.	Металлические конструкции, включая сварку	Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2005	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Л1.5	Беленя Е. И., Балдин В. А., Ведеников Г. С., Беленя Е. И.	Металлические конструкции: учебник для вузов	Москва: Стройиздат, 1986	
Л1.6	Блажнов А. А., Стёпина Е. С.	Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие	Орел: ОрелГАУ, 2016	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	----------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Митрофанов В. А., Митрофанов С. В., Молошный В. В., Морозова Е. В., Синцов А. В., Синцов В. П.	Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания: Учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>
Л2.2	Хлистун Ю. В.	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции: Сборник нормативных актов и документов	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>
Л2.3	Ольфати Р. С., Гаранжа И. М.	Металлические конструкции, включая сварку. В 2 частях. Ч. 2. Проектирование и расчет металлических конструкций одноэтажного производственного здания	, 2020	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>
Л2.4	Павлюк Е. Г., Ботвинёва Н. Ю., Марутян А. С.	Конструкции городских зданий и сооружений (основания и фундаменты, металлические конструкции): учебное пособие. Направление подготовки 08.03.01 - строительство. Профиль подготовки «Городское строительство и хозяйство». Бакалавриат	Ставрополь: СКФУ, 2016	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л2.5		Металлические конструкции : Расчёт элементов балочной клетки с использованием ПК ЛИРА: учебное пособие для выполнения курсовой работы для студентов 1-3 курса, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» очной и заочной форм обучения	пос. Караваево: КГСХА, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Л2.6	Мельников Н. П.	Металлические конструкции: справочник проектировщика	Москва: Стройиздат, 1980	
Л2.7	Нехаев Г. А.	Легкие металлические конструкции: Учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>
Л2.8	Колотов О. В.	Металлические конструкции: Учебное пособие	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>
Л2.9	Доркин, Рябцева	Металлические конструкции: учебник	Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2009	

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Ягофаров Х., Ягофаров А. Х.	Металлические конструкции. Проектирование узлов главной балки: методические указания для студентов всех форм обучения специальности 290300 - "Промышленное и гражданское строительство"	Екатеринбург: УрГУПС, 2008	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.2	Колодѣжнов С. Н.	Металлические конструкции рабочей площадки: Учебно-методическое пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	<a href="http://iprbookshop.ru/586.html">http://iprbookshop.ru/586.html</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛЗ.3	Ягофаров Х., Панкратов В. Ф.	Методические указания к курсовой работе "Балочная клетка" по дисциплине "Металлические конструкции": брошюра	Свердловск, 1984	
ЛЗ.4	Гущин Л. Я., Ваншина Е. А.	Металлические конструкции: Методические указания к расчетно-графической работе «Металлические конструкции» по дисциплине «Инженерная графика»	Оренбург: Оренбургский государствен ный университет, ЭБС АСВ, 2007	<a href="http://iprbookshop.ru/586.htm">http://iprbookshop.ru/586.htm</a> 1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>				
Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)			
Э2	Центр НТИ «Новые производственные технологии» на базе ИППТ СПбПУ, <a href="http://fea.ru/article/centr-nti-spbpu">http://fea.ru/article/centr-nti-spbpu</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	КОМПАС-3D (проектирование в строительстве и архитектуре)			
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.5	Lira			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Лаборатория "Строительные машины и строительное производство" Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Макет экскаватора обратная лопата Модели: дробилок; крана козлового; крана мостового Вибраторы Модель грохота
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Строительные конструкции". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Пресс Р-100 Установка для испытаний

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Исследовательская лаборатория	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Пресс П-250 Гидроагрегат Станок ФПШ Испытательский комплекс ЛКСМ-1К
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Информационные технологии в строительстве". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением курсовой работы и курсового проекта, организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого курсовая работа и курсовой проект направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию курсовой работы и курсового проекта, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.