

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительные конструкции, здания и сооружения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.В.8 «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ»

для направления подготовки
08.03.01 «Строительство»

по профилю
«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Строительные конструкции, здания и сооружения»
Протокол № 7 от 17.12.2024 г.

Заведующий кафедрой
*«Строительные конструкции, здания и
сооружения»*

П. А. Пегин

17.12.2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
17.12.2024 г.

Г.А. Богданова

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «*МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ*» (Б1.В.8) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «*Строительство*» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации №481 с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 и от 08.02.2021 №83, с учетом профессионального стандарта: 16.126 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения» от 31 августа 2021 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 октября 2021 г., регистрационный № 65285).

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области выполнения инженерно-технических расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации, проведения оценки технических и технологических решений объектов капитального строительства.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение профессиональной терминологии, требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию металлических конструкций зданий и сооружений;
- освоение принципов и правил конструирования основных элементов и узлов металлических конструкций зданий и сооружений;
- изучение металлических материалов для строительства, номенклатуры металлических конструкций зданий и сооружений;
- изучение видов и методик расчетов металлических конструкций зданий и сооружений;
- приобретение навыков выполнения расчетов и конструирования металлических конструкций зданий и сооружений в т.ч. с применением расчетных программ и комплексов;
- приобретение навыков по выбору наиболее рационального конструктивного решения элементов металлических конструкций;
- приобретение навыков оформления расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- анализа и документирования климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций;
- сбора нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов металлических конструкций;

- формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций;
- создания расчетной схемы зданий и сооружений с применением металлических конструкций и выполнение расчетов в расчетном программном комплексе;
- расчета, подбора сечений и проверки несущей способности элементов несущих металлических конструкций;
- конструирования основных узловых соединений металлических конструкций и их расчета;
- оформления расчетов металлических конструкций;
- подготовки исходных данных для разработки проектной документации металлических конструкций;
- разработки текстовой части проектной документации металлических конструкций;
- конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций;
- разработки графической части проектной документации металлических конструкций;
- составления и оформления ведомостей элементов металлических конструкций в составе проектной документации.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-7 Выполнение расчетов металлических конструкций зданий и сооружений	
ПК-7.1.1 Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций	Обучающийся <i>знает</i> : - требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций
ПК-7.1.2 Знает виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов металлических конструкций	Обучающийся <i>знает</i> : - виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов металлических конструкций
ПК-7.1.3 Знает виды и методики расчетов металлических конструкций	Обучающийся <i>знает</i> : - виды и методики расчетов металлических конструкций
ПК-7.1.4 Знает требования к защите металлических конструкций от коррозии и огневого воздействия для обеспечения механической безопасности конструкций	Обучающийся <i>знает</i> : - требования к защите металлических конструкций от коррозии и огневого воздействия для обеспечения механической безопасности конструкций
ПК-7.1.5 Знает правила оформления расчетов металлических конструкций	Обучающийся <i>знает</i> : - правила оформления расчетов металлических конструкций
ПК-7.2.1 Умеет определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета	Обучающийся <i>умеет</i> : - определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета
ПК-7.2.2 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования металлических конструкций	Обучающийся <i>умеет</i> : - определять необходимый перечень расчетов для проектирования металлических конструкций
ПК-7.2.3 Умеет выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов
ПК-7.3.1 Имеет навыки анализа и документирования климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - анализа и документирования климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций

ПК-7.3.2 Имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - сбора нагрузок и воздействий на здание или сооружение для выполнения расчетов металлических конструкций
ПК-7.3.3 Имеет навыки формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций
ПК-7.3.4 Имеет навыки создания расчетной схемы зданий и сооружений с применением металлических конструкций и выполнение расчетов в расчетном программном комплексе	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - создания расчетной схемы зданий и сооружений с применением металлических конструкций и выполнение расчетов в расчетном программном комплексе
ПК-7.3.5 Имеет навыки расчета, подбора сечений и проверки несущей способности элементов несущих металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - расчета, подбора сечений и проверки несущей способности элементов несущих металлических конструкций
ПК-7.3.6 Имеет навыки конструирования основных узловых соединений металлических конструкций и их расчета	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - конструирования основных узловых соединений металлических конструкций и их расчета
ПК-7.3.7 Имеет навыки оформления расчетов металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - оформления расчетов металлических конструкций
ПК-8 Разработка текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений	
ПК-8.1.1 Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>знает:</i> - требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации металлических конструкций
ПК-8.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании	Обучающийся <i>знает:</i> - систему условных обозначений в проектировании
ПК-8.1.3 Знает правила применения САПР для оформления чертежей	Обучающийся <i>знает:</i> - правила применения САПР для оформления чертежей
ПК-8.1.4 Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к изготовлению и монтажу металлических конструкций	Обучающийся <i>знает:</i> - требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к изготовлению и монтажу металлических конструкций
ПК-8.1.5 Знает методы и правила конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций в специализированных программных средствах	Обучающийся <i>знает:</i> - методы и правила конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций в специализированных программных средствах

ПК-8.1.6 Знает требования к порядку составления и оформлению ведомостей элементов металлических конструкций в составе проектной документации	Обучающийся <i>знает</i> : - требования к порядку составления и оформлению ведомостей элементов металлических конструкций в составе проектной документации
ПК-8.1.7 Знает правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>знает</i> : - правила и порядок подготовки исходных данных для разработки комплекта проектной документации металлических конструкций
ПК-8.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей металлических конструкций в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей металлических конструкций в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности
ПК-8.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>умеет</i> : - определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации металлических конструкций
ПК-8.2.3 Умеет определять способ и алгоритм составления и оформления ведомости элементов металлических конструкций в составе проектной документации	Обучающийся <i>умеет</i> : - определять способ и алгоритм составления и оформления ведомости элементов металлических конструкций в составе проектной документации
ПК-8.2.4 Умеет выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать методы и алгоритм конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций
ПК-8.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления текстовой части проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления текстовой части проектной документации металлических конструкций
ПК-8.2.6 Умеет выбирать способы и алгоритм работы в САПР для оформления чертежей	Обучающийся <i>умеет</i> : - выбирать способы и алгоритм работы в САПР для оформления чертежей
ПК-8.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - подготовки исходных данных для разработки проектной документации металлических конструкций
ПК-8.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - разработки текстовой части проектной документации металлических конструкций
ПК-8.3.3 Имеет навыки конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки</i> : - конструирования узловых соединений, стыков и соединений элементов металлических конструкций

ПК-8.3.4 Имеет навыки разработки графической части проектной документации металлических конструкций	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - разработки графической части проектной документации металлических конструкций
ПК-8.3.5 Имеет навыки составление и оформление ведомости элементов металлических конструкций в составе проектной документации	Обучающийся <i>имеет навыки:</i> - составления и оформления ведомостей элементов металлических конструкций в составе проектной документации

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	160	80	80
В том числе:			
– лекции (Л)	96	48	48
– практические занятия (ПЗ)	64	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	128	64	64
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	2КП, 2Э	КП, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	360 / 10	180 / 5	180 / 5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовой проект (КП)

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	96	48	48
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	192	96	96
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	2КП, 2Э	КП, Э	КП, Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	360 / 10	180 / 5	180 / 5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовой проект (КП)

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения о металлических конструкциях	Лекция №1. Общая характеристика металлических конструкций зданий и сооружений.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-8.1.1,

		Лекция №2. Области применения металлических конструкций в зданиях и сооружениях. Практическое занятие № 1. Общие сведения о проектировании металлических конструкций зданий и сооружений. Самостоятельная работа. Краткий обзор развития металлических конструкций (МК). Общая характеристика МК: области применения, достоинства и недостатки. Требования к МК. Классификация стальных конструкций и условия их эксплуатации. Стадии проектирования МК. Нормативная документация по проектированию металлоконструкций зданий и сооружений. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7
2	Материалы для строительных металлических конструкций	Лекция №3. Стали для металлических конструкций зданий и сооружений. Лекция №4. Алюминиевые сплавы для металлических конструкций зданий и сооружений. Практическое занятие № 2. Общие сведения о проектировании технологической площадки. Самостоятельная работа. Выбор материалов для металлических конструкций зданий и сооружений. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения. Требования к физико-механическим характеристикам материалов. Принципы рационального выбора материалов. Понятие о сортаменте элементов из сталей и алюминиевых сплавов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7
3	Методы расчета металлических конструкций	Лекции №5-8. Методы расчета металлических конструкций Практическое занятие № 2. Общие сведения о проектировании технологической площадки.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2,

		Самостоятельная работа. Последовательность расчетов. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления материалов, условий работы, ответственности зданий и сооружений. Коэффициент сочетания нагрузок. Общие положения теории надежности. Вероятность безотказной работы, отказа, долговечность несущих металлоконструкций машин. Напряженно-деформированное состояние центрально, внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Усталостная прочность МК. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
4	Балки и балочные конструкции	Лекции №9-12. Основы проектирования металлических балок. Практические занятия № 3-8. Проектирование балок стального каркаса технологической площадки. Самостоятельная работа. Области применения, классификация балок. Компонировка балочных перекрытий. Проектирование настилов и прокатных балок: назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости, проектирование деталей составных балок. Пути совершенствования балочных конструкций. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
5	Центрально-сжатые колонны	Лекции №13-15. Основы проектирования центрально-сжатых металлических колонн. Практические занятия №9-12. Проектирование колонн стального каркаса технологической площадки.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4,

		Самостоятельная работа. Области применения, классификация колонн. Типы сечений центрально сжатых колонн. Проектирование сплошных колонн: подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Особенности работы и проектирования сквозных колонн. Приведенная гибкость. Определение площади сечения ветвей колонны и расстояния между ветвями. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом. Расчет решетки. Оголовки колонн и сопряжения балок с колоннами. Базы колонн. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
6	Соединения элементов металлических конструкций	Лекции №16-19. Проектирование соединения элементов металлических конструкций. Практические занятия №13,14. Проектирование узлов стального каркаса технологической площадки. Самостоятельная работа. Общая характеристика соединений металлических конструкций. Сварные соединения: стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты грубой, нормальной и повышенной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений. Заклепочные соединения металлических конструкций. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
7	Стальные каркасы многоэтажных и высотных зданий	Лекции №20-22. Основы проектирования металлических каркасов высотных и многоэтажных и высотных зданий. Самостоятельная работа.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2,

		Область применения МК многоэтажных зданий и их классификация. Особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
8	Износ и долговечность металлических конструкций	Лекция №23. Износ и долговечность металлических конструкций зданий и сооружений. Практическое занятие №15. Обеспечение долговечности стального каркаса технологической площадки. Самостоятельная работа. Моральный и физический износ зданий. Коррозионные и усталостные разрушения. Обследование и мониторинг технического состояния металлоконструкций машин. Повышение коррозионной стойкости и усталостной прочности элементов и узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
9	Основы экономики металлических конструкций	Лекция №24. Основы экономики металлических конструкций. Практическое занятие №16. Выбор наиболее рациональных вариантов элементов стального каркаса технологической площадки. Самостоятельная работа. Определение технико-экономических показателей МК: расхода и стоимости материалов, трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа, стоимости перевозки и эксплуатационных затрат; критерии затрат труда на производство транспортировку, монтаж и эксплуатацию. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
Модуль 2			

10	Каркасы одноэтажных промышленных зданий	Лекции №25-28. Основы проектирования металлических каркасов одноэтажных промышленных зданий. Практическое занятие №17. Общие сведения о проектировании каркаса одноэтажного промышленного здания. Практические занятия №18-20. Компонировка каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Общая характеристика каркасов одноэтажных производственных зданий. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений каркаса. Компонировка поперечной рамы. Область применения стальных и смешанных каркасов. Компонировка покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации. Компонировка связей по колоннам. Их функции при монтаже и эксплуатации. Действительная работа стального каркаса. Обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас здания. Основы расчета каркаса. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях. Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы. Конструирование, особенности работы и расчета стропильной фермы при шарнирном и жестком сопряжении ригеля с колонной. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
----	--	--	---

11	Колонны промышленных зданий	Лекции №29-31. Проектирование металлических колонн промышленных зданий. Практические занятия №21-25. Проектирование колонны каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Конструктивные схемы колонн и типы их сечений. Расчетные длины ступенчатых колонн. Проектирование сплошных колонн. Проверка прочности, общей и местной устойчивости. Проектирование сквозных колонн. Проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня. Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Проектирование базы сплошной и сквозной колонн. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
12	Стропильные фермы	Лекция №32-34. Проектирование металлических стропильных ферм промышленных зданий. Практические занятия №26-29. Проектирование стропильной фермы каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Области применения, классификация ферм. Унификация геометрических схем. Определение генеральных размеров. Особенности статического расчета ферм. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечений, подбор и проверка сечений стержней. Конструирование и расчет узлов и стыков. Проектирование тяжелых ферм: подбор сечений стержней. Узлы	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5

		тяжелых ферм. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	
13	Подкрановые конструкции	Лекции №35-37. Проектирование металлических подкрановых конструкций промышленных зданий. Практические занятия №30-32. Проектирование подкрановой балки каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций. Нагрузки на подкрановые балки. Особенности расчета подкрановых балок сплошного и сквозного сечений. Компонировка сечений, проверка прочности, местной устойчивости и выносливости. Конструирование опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
14	Реконструкция промышленных зданий с металлическими каркасами.	Лекции №38,39. Основы реконструкции металлических каркасов промышленных зданий. Самостоятельная работа. Понятие о реконструкции зданий и сооружений. Состав работ. Обследование конструкций, выявление резервов несущей способности МК эксплуатируемых зданий. Методы и способы усиления МК. Особенности конструирования, работы и расчета элементов и соединений при усилении под нагрузкой. Выбор наиболее рациональных конструктивных решений при реконструкции и усилении Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

15	Плоские большепролетные конструкции	Лекции №40,41. Основы проектирования плоских большепролетных металлических конструкций. Самостоятельная работа. Области применения, классификация большепролетных покрытий, особенности их работы и проектирования. Общая характеристика плоскостных систем покрытий. Основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета балочных, рамных и арочных большепролетных покрытий. Особенности расчета и конструирования элементов, конструирование основных узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
16	Пространственные стержневые металлические конструкции	Лекции №42,43. Основы проектирования пространственных стержневых металлических конструкций. Самостоятельная работа. Общая характеристика, классификация, достоинства и области рационального применения пространственных конструкций. Основы компоновки стержневых плит (перекрестных ферм и структур), куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Особенности расчета и конструирования элементов, конструирование основных узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
17	Висячие системы	Лекции №44,45. Основы проектирования висячих металлических конструкций. Самостоятельная работа. Общая характеристика, классификация, достоинства и области рационального применения висячих систем. Основы компоновки однопоясных, двухпоясных, седловидных систем, вантовых и мембранных покрытий. Особенности расчета и конструирования элементов, конструирование основных узлов.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

		Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	
18	Листовые сооружения	Лекции №46,47. Основы проектирования листовых металлических сооружений. Самостоятельная работа. Листовые металлические конструкции. Области применения, классификация, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация параметров. Проектирование вертикальных, горизонтальных и шаровых резервуаров. Особенности расчета и конструирования газгольдеров, бункеров и силосов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
19	Высотные сооружения	Лекция №48. Основы проектирования металлических каркасов высотных сооружений. Самостоятельная работа. Область применения, классификация, особенности работы высотных сооружений. Основы компоновки, расчета и конструирования башен и мачт. Конструктивные решения элементов и узлов Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения о металлических конструкциях	Лекция №1. Общая характеристика металлических конструкций зданий и сооружений. Самостоятельная работа. Краткий обзор развития металлических конструкций (МК). Общая характеристика МК: области применения, достоинства и недостатки. Требования к МК. Классификация стальных конструкций и условия их эксплуатации. Стадии	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7

		проектирования МК. Нормативная документация по проектированию металлоконструкций зданий и сооружений. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	
2	Материалы для строительных металлических конструкций	Лекция №2. Стали для металлических конструкций зданий и сооружений. Практическое занятие № 1. Общие сведения о проектировании технологической площадки. Самостоятельная работа. Выбор материалов для металлических конструкций зданий и сооружений. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения. Требования к физико-механическим характеристикам материалов. Принципы рационального выбора материалов. Понятие о сортаменте элементов из сталей и алюминиевых сплавов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7
3	Методы расчета металлических конструкций	Лекция №3. Методы расчета металлических конструкций Практическое занятие № 1. Общие сведения о проектировании технологической площадки. Самостоятельная работа. Последовательность расчетов. Метод допускаемых напряжений. Метод предельных состояний. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления материалов, условий работы, ответственности зданий и сооружений. Коэффициент сочетания нагрузок. Общие положения теории надежности. Вероятность безотказной работы, отказа, долговечность несущих металлоконструкций машин. Напряженно-деформированное состояние центрально, внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Усталостная прочность МК. Изучение дополнительной	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

		литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	
4	Балки и балочные конструкции	Лекция №4. Основы проектирования металлических балок. Практические занятия № 2,3. Проектирование балок стального каркаса технологической площадки. Самостоятельная работа. Области применения, классификация балок. Компонировка балочных перекрытий. Проектирование настилов и прокатных балок: назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости, проектирование деталей составных балок. Пути совершенствования балочных конструкций. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
5	Центрально-сжатые колонны	Лекция №5. Основы проектирования центрально-сжатых металлических колонн. Практическое занятие №4. Проектирование колонн стального каркаса технологической площадки. Самостоятельная работа. Области применения, классификация колонн. Типы сечений центрально сжатых колонн. Проектирование сплошных колонн: подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Особенности работы и проектирования сквозных колонн. Приведенная гибкость. Определение площади сечения ветвей колонны и расстояния между ветвями. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом. Расчет решетки. Оголовки колонн и сопряжения балок с колоннами. Базы колонн. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5

6	Соединения элементов металлических конструкций	Лекция №5. Проектирование соединения элементов металлических конструкций. Самостоятельная работа. Общая характеристика соединений металлических конструкций. Сварные соединения: стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты грубой, нормальной и повышенной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений. Заклепочные соединения металлических конструкций. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
7	Стальные каркасы многоэтажных и высотных зданий	Самостоятельная работа. Область применения МК многоэтажных зданий и их классификация. Особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
8	Износ и долговечность металлических конструкций	Лекция №6. Износ и долговечность металлических конструкций зданий и сооружений. Самостоятельная работа. Моральный и физический износ зданий. Коррозионные и усталостные разрушения. Обследование и мониторинг технического состояния металлоконструкций машин. Повышение коррозионной стойкости и усталостной прочности элементов и узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

9	Основы экономики металлических конструкций	Самостоятельная работа. Определение технико-экономических показателей МК: расхода и стоимости материалов, трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа, стоимости перевозки и эксплуатационных затрат; критерии затрат труда на производство транспортировку, монтаж и эксплуатацию. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
Модуль 2			
10	Каркасы одноэтажных промышленных зданий	Лекция №7. Основы проектирования металлических каркасов одноэтажных промышленных зданий. Практические занятия №5,6. Общие сведения о проектировании каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Общая характеристика каркасов одноэтажных производственных зданий. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений каркаса. Компоновка поперечной рамы. Область применения стальных и смешанных каркасов. Компоновка покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации. Компоновка связей по колоннам. Их функции при монтаже и эксплуатации. Действительная работа стального каркаса. Обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас здания. Основы расчета каркаса. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях. Особенности работы стропильной фермы как	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5

		ригеля поперечной рамы. Конструирование, особенности работы и расчета стропильной фермы при шарнирном и жестком сопряжении ригеля с колонной. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	
11	Колонны промышленных зданий	Лекция №8. Проектирование металлических колонн промышленных зданий. Практическое занятие №7. Проектирование колонны каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Конструктивные схемы колонн и типы их сечений. Расчетные длины ступенчатых колонн. Проектирование сплошных колонн. Проверка прочности, общей и местной устойчивости. Проектирование сквозных колонн. Проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня. Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Проектирование базы сплошной и сквозной колонн. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
12	Стропильные фермы	Лекция №9. Проектирование металлических стропильных ферм промышленных зданий. Практическое занятие №8. Проектирование стропильной фермы каркаса одноэтажного промышленного здания. Самостоятельная работа. Области применения, классификация ферм. Унификация геометрических схем. Определение генеральных размеров. Особенности статического расчета ферм.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2,

		Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечений, подбор и проверка сечений стержней. Конструирование и расчет узлов и стыков. Проектирование тяжелых ферм: подбор сечений стержней. Узлы тяжелых ферм. Изучение дополнительной литературы п. 8.5. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
13	Подкрановые конструкции	Лекция №10. Проектирование металлических подкрановых конструкций промышленных зданий. Самостоятельная работа. Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций. Нагрузки на подкрановые балки. Особенности расчета подкрановых балок сплошного и сквозного сечений. Компоновка сечений, проверка прочности, местной устойчивости и выносливости. Конструирование опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-7.3.1, ПК-7.3.2, ПК-7.3.3, ПК-7.3.4, ПК-7.3.5, ПК-7.3.6, ПК-7.3.7, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6, ПК-8.3.1, ПК-8.3.2, ПК-8.3.3, ПК-8.3.4, ПК-8.3.5
14	Реконструкция промышленных зданий с металлическими каркасами.	Самостоятельная работа. Понятие о реконструкции зданий и сооружений. Состав работ. Обследование конструкций, выявление резервов несущей способности МК эксплуатируемых зданий. Методы и способы усиления МК. Особенности конструирования, работы и расчета элементов и соединений при усилении под нагрузкой. Выбор наиболее рациональных конструктивных решений при реконструкции и усилении. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7, ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

15	Плоские большепролетные конструкции	Лекция №11. Основы проектирования плоских большепролетных металлических конструкций. Самостоятельная работа. Области применения, классификация большепролетных покрытий, особенности их работы и проектирования. Общая характеристика плоскостных систем покрытий. Основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета балочных, рамных и арочных большепролетных покрытий. Особенности расчета и конструирования элементов, конструирование основных узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
16	Пространственные стержневые металлические конструкции	Лекция №12. Основы проектирования пространственных стержневых металлических конструкций. Самостоятельная работа. Общая характеристика, классификация, достоинства и области рационального применения пространственных конструкций. Основы компоновки стержневых плит (перекрестных ферм и структур), куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Особенности расчета и конструирования элементов, конструирование основных узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
17	Висячие системы	Самостоятельная работа. Общая характеристика, классификация, достоинства и области рационального применения висячих систем. Основы компоновки однопоясных, двухпоясных, седловидных систем, вантовых и мембранных покрытий. Особенности расчета и конструирования элементов, конструирование основных узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

18	Листовые сооружения	Самостоятельная работа. Листовые металлические конструкции. Области применения, классификация, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация параметров. Проектирование вертикальных, горизонтальных и шаровых резервуаров. Особенности расчета и конструирования газгольдеров, бункеров и силосов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6
19	Высотные сооружения	Самостоятельная работа. Область применения, классификация, особенности работы высотных сооружений. Основы компоновки, расчета и конструирования башен и мачт. Конструктивные решения элементов и узлов. Изучение дополнительной литературы п. 8.5.	ПК-7.1.1, ПК-7.1.2, ПК-7.1.3, ПК-7.1.4, ПК-7.1.5, ПК-7.2.1, ПК-7.2.2, ПК-7.2.3, ПК-8.1.1, ПК-8.1.2, ПК-8.1.3, ПК-8.1.4, ПК-8.1.5, ПК-8.1.6, ПК-8.1.7 ПК-8.2.1, ПК-8.2.2, ПК-8.2.3, ПК-8.2.4, ПК-8.2.5, ПК-8.2.6

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль						
1	Общие сведения о металлических конструкциях	6	2	–	4	12
2	Материалы для строительных металлических конструкций	4	1	–	4	9
3	Методы расчета металлических конструкций	6	1	–	4	11
4	Балки и балочные конструкции	8	12	–	12	32
5	Центрально-сжатые колонны	6	8	–	12	26
6	Соединения элементов металлических конструкций	8	4	–	10	22
7	Стальные каркасы многоэтажных и высотных зданий	6	–	–	10	16
8	Износ и долговечность металлических конструкций	2	2	–	4	8
9	Основы экономики металлических конструкций	2	2	–	4	8
Итого		48	32	-	64	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180
2 модуль						
10	Каркасы одноэтажных промышленных зданий	8	8	–	10	26
11	Колонны промышленных зданий	6	10	–	6	22
12	Стропильные фермы	6	8	–	6	20
13	Подкрановые конструкции	6	6	–	6	18
14	Реконструкция промышленных зданий с металлическими каркасами.	4	–	–	6	10
15	Плоские большепролетные конструкции	4	–	–	6	10
16	Пространственные стержневые металлические конструкции	4	–	–	6	10
17	Висячие системы	4	–	–	6	10
18	Листовые сооружения	4	–	–	6	10
19	Высотные сооружения	2	–	–	6	8
Итого		48	32	–	64	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1 модуль						
1	Общие сведения о металлических конструкциях	4	–	–	6	10
2	Материалы для строительных металлических конструкций	4	1	–	6	11
3	Методы расчета металлических конструкций	4	1	–	6	11
4	Балки и балочные конструкции	4	8	–	24	36
5	Центрально-сжатые колонны	4	4	–	18	26
6	Соединения элементов металлических конструкций	4	2	–	12	18
7	Стальные каркасы многоэтажных и высотных зданий	4	–	–	12	16
8	Износ и долговечность металлических конструкций	2	–	–	6	8
9	Основы экономики металлических конструкций	2	–	–	6	8
Итого		32	16	-	96	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180
2 модуль						
10	Каркасы одноэтажных промышленных зданий	2	4	–	12	18
11	Колонны промышленных зданий	4	4	–	12	20
12	Стропильные фермы	4	4	–	12	20
13	Подкрановые конструкции	4	4	–	12	20
14	Реконструкция промышленных зданий с металлическими каркасами.	4	–	–	8	12
15	Плоские большепролетные конструкции	4	–	–	8	12
16	Пространственные стержневые металлические конструкции	4	–	–	8	12
17	Висячие системы	2	–	–	8	10
18	Листовые сооружения	2	–	–	8	10
19	Высотные сооружения	2	–	–	8	10
Итого		32	16	-	96	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;

– Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного ин-ститута научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. **Металлические конструкции** [Текст] : Учебник для вузов спец."Промышленное и гражданское строительство" / Е.И.Беленя, В.А.Балдин, Г.С.Веденников и др.; Под ред.Е.И.Беленя. - , 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1985. - 560с. : ил. - Текст : непосредственный.

2. **Металлические конструкции** : учеб. для строит. вузов: В 3 т. / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов ; ред. В. В. Горев. - Текст : непосредственный. **Т.1** : Элементы стальных конструкций. - М. : Высшая школа, 1997. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003443-7. - ISBN 5-06-003444-5

3. **Металлические конструкции** : учеб. для строит. вузов: В 3 т. / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов ; ред. В. В. Горев. - Текст : непосредственный. **Т.2** : Конструкции зданий. - М. : Высшая школа, 1999. - 528 с. : ил. - ISBN 5-06-003538-7. - ISBN 5-06-003444-5

4. **Металлические конструкции** : учеб. для строит. вузов: В 3 т. / ред. В. В. Горев. - М. : Высшая школа. - ISBN 5-06-003444-5. - Текст : непосредственный. **Т.3** : Специальные конструкции и сооружения / В. Г. Аржаков [и др.]. - 1999. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с. 539. - ISBN 5-06-003698-7

5. Проектирование стального каркаса технологической площадки производственного здания : учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов, П. Н. Григорьев. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - . - ISBN 978-5-7641-0630-4. - Текст : непосредственный. **Ч. 1** : Компоновка каркаса. Проектирование балочной клетки. - 2014.

6. Проектирование стального каркаса технологической площадки производственного здания : учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов, П. Н. Григорьев. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС. - ISBN 978-5-7641-0630-4. - Текст : непосредственный. **Часть 2** : Проектирование колонны. - 2014. - 40 с.

7. Проектирование стального каркаса одноэтажного промышленного здания : учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2011. - Текст : непосредственный. **Ч. 1** : Компоновка каркаса. Статический расчет поперечной рамы. - 2011. - 61 с. : ил.

8. Проектирование стального каркаса одноэтажного промышленного здания : учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2011. - Текст : непосредственный. **Ч. 2** : Проектирование ступенчатой колонны. - 2012. - 64 с. : ил.

9. Проектирование стального каркаса одноэтажного промышленного здания : учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов ; ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2011. - ISBN 978-5-7641-0351-8. - Текст : непосредственный. **Ч. 3** : Проектирование стропильной фермы. - 2014. - 52 с.

10. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> - Режим доступа: свободный.

11. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправками, с Изменениями N 1, 2) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456069588> - Режим доступа: свободный.

12. СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85" (с Изменениями N 1, 2) - [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456069587>- Режим доступа: свободный.

13. СП 128.13330.2016 Аллюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044319>- Режим доступа: свободный.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cntd.ru> – Режим доступа: свободный;

- официальный сайт правового сервера Консультант плюс. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru> – Режим доступа: свободный

Разработчик программы, доцент
17.12.2024 г.

В.В. Веселов