

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Металлические конструкции»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01**

Строительство

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское строительство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	О.А. Михайленко
Согласовал	Зав. кафедрой «СиМ»	О.А. Михайленко
	руководитель направленности (профиля) программы	О.А. Михайленко

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.1	Осуществляет расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования
		ПК-1.3	Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций
ПК-3	Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2	Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы строительных конструкций
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Методы проектирования зданий и сооружений, Преддипломная практика, Проектирование зданий для экстремальных условий, Сейсмостойкое строительство, Спецкурс по проектированию строительных конструкций

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	30	0	30	156	78

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. Свойства металлов как конструкционных материалов. Основы расчета металлических конструкций {лекция-пресс-конференция} (8ч.)[3,4,5]

Введение.

1. Состав курса, его задачи и связь с другими дисциплинами;
2. Краткий исторический обзор развития металлических конструкций

Свойства металлов, как конструкционных материалов,

2 часа.

Свойства и виды сталей

Структура малоуглеродистой стали

Структура низколегированной стали

Старение стали

Алюминиевые сплавы

Работа стали при однократном и многократном статическом нагружении

Расчетные модели диаграммы работы стали

Работа стали при повторных нагружениях. Наклеп

Работа стали при концентрации напряжений

Влияние начальных и сварочных напряжений на работу конструкций

Оценка склонности стали к хрупкому разрушению

Номенклатура и область применения металлических конструкций

Организация проектирования

Основы расчета металлических конструкций,

6 час.

Метод расчета по предельным состояниям

Первая группа предельных состояний (по несущей способности)

Вторая группа предельных состояний (по деформациям)

Нагрузки и воздействия

Классификация и характеристика нагрузок и воздействий

Нормативные нагрузки

Постоянные нагрузки и воздействия
Временные длительные нагрузки и воздействия
Кратковременные нагрузки и воздействия

Коэффициенты надежности по нагрузке
Коэффициенты надежности по назначению зданий и сооружений
Сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетания
Нормативные и расчетные сопротивления
Нормативные сопротивления
Расчетные сопротивления. Коэффициент надежности по материалу
Расчет растянутых элементов
Расчет изгибаемых элементов
- в пределах упругости;
- с учетом развития пластических деформаций;
- при ограниченном развитии пластических деформаций;
- проверка общей устойчивости
- проверка упругих деформаций

Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов балок и колонн

2. Сортамент. Сварные соединения. Болтовые и заклепочные соединения {лекция-пресс-конференция} (4ч.) [3,4,5] Оценка особенностей работы соединений металлических конструкций, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

1. Сварные соединения, 2 час.

1. Виды сварки и их характеристика

- ручная электродуговая сварка;
- автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом;
- электрошлаковая сварка;
- сварка в среде углекислого газа

2. Виды сварных соединений, классификация швов и их характеристика

- виды сварных соединений;
- сварные швы

3. Термическое влияние сварки на соединения

- структурные и химические изменения металла в зоне соединения;
- температурные напряжения и деформации при сварке

4. Работа и расчет сварных соединений

- работа и расчет соединений стыковых швов;
- работа и расчет соединений угловых швов;

5. Конструктивные требования, предъявляемые к сварным соединениям

6. Сварка конструкций из алюминиевых сплавов

6. Болтовые и заклепочные соединения, 2 час.

1. Виды и общая характеристика соединений

- болтовые соединения;

- заклепочные соединения

2. Работа и расчет болтовых соединений

- на сдвиг при действии статической нагрузки;
- на растяжение;

3. Конструирование болтовых и заклепочных соединений

- типы болтовых и заклепочных соединений;
- размещение болтов

4. Соединение конструкций из алюминиевых сплавов

3. Балки и балочные конструкции (клетки) {лекция-пресс-конференция}

(4ч.)[3,4,5] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Балки и балочные конструкции (клетки), 4 час.

1. Общая характеристика балочных конструкций

- типы балок;
- компоновка балочных конструкций, типы балочных клеток, сопряжения балок

2. Настилы балочных клеток

3. Прокатные балки

- подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок;
- проверка жесткости балок;

4. Составные балки, компоновка, подбор сечений

- высота балок;
- толщина стенки;
- поясные уголки балок с поясными соединениями на заклепках и высокопрочных болтах;
- горизонтальные листы поясов;
- подбор сечения балок;
- изменение сечения балок по длине

5. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных балок

- проверка прочности и прогиба;
- проверка и обеспечение общей устойчивости балок;
- проверка и обеспечение местной устойчивости элементов балок

Практические занятия (16ч.)

1. Свойства металлов как конструкционных материалов. Основы расчета металлических конструкций {беседа} (6ч.)[3,4,5] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

1. Знакомство с металлическими конструкциями. Реальные примеры проектирования. Чертежи КМ и КМД. –1 час.

2. Практическое изучение видов сталей, их структуры. – 1 часа.

3. Решение задач по расчету растянутых металлических элементов, изгибаемых металлических элементов (в пределах упругости и с учетом развития пластических

деформаций), - 2 часа.

4. Решение задач по расчету центрально-сжатых, внецентренно-сжатых (сжато-изгибаемых) металлических элементов на прочность и устойчивость. – 2 часа.

2. Сортамент. Сварные соединения. Болтовые и заклепочные соединения {беседа} (6ч.)[4,5] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Решение задач по расчету сварных соединений металлических конструкций. –

3 часа.

Решение задач по расчету и конструированию болтовых соединений металлических конструкций. – 3 часа.

3. Балки и балочные конструкции (клетки) {беседа} (4ч.)[4] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Решение задач по проектированию стальных элементов балочной клетки. – 4 часа.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Свойства металлов как конструкционных материалов. Основы расчета металлических конструкций(28ч.)[3,4,5,6,7] Исторический опыт проектирования конструкций из металла.

Виды алюминиевых сплавов, используемых в строительстве, их структура, диаграммы работы.

Работа стали и алюминиевых сплавов при повторных нагрузках

Диаграммы работы при повторных нагружениях

Характеристики асимметрии напряжений

Хрупкое разрушение

Изучение СНиПов: «Нагрузки и воздействия», «Стальные конструкции», «Алюминиевые конструкции».

Снеговая нагрузка

Ветровая нагрузка

Гололедные нагрузки

Температурные воздействия

Оценка напряженно-деформированного состояния элементов металлических конструкций, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Расчет центрально-сжатых, внецентренно-сжатых и внецентренно-растянутых стержней

Особенности расчета элементов алюминиевых конструкций, работающих на центральное растяжение, изгиб.

Особенности расчета элементов алюминиевых конструкций, работающих на центральное сжатие (расчеты на прочность и устойчивость).

Особенности расчета элементов алюминиевых конструкций, работающих на кручение, действие переменных нагрузок; местная устойчивость элементов

2. Сортамент. Сварные соединения. Болтовые и заклепочные соединения(24ч.)[3,4,5,7] Сортамент,

Основные профили сортамента, их характеристика

Листовая сталь

Угловые профили

Швеллеры

Двутавры

Тонкостенные профили

Трубы

Холодногнутые профили

Различные профили, применяемые в строительстве

Профили из алюминиевых сплавов

Оценка напряженно-деформированного состояния соединений элементов металлических конструкций, необходимая при организации и проведении работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Особенности работы и расчета сварных соединений при действии динамических и вибрационных нагрузок

Сварка конструкций из алюминиевых сплавов.

Работа и расчет болтовых соединений

- на сдвиг при повторных нагрузках

Работа и расчет комбинированных соединений

Заклепочные соединения металлических конструкций.

Соединение элементов из алюминиевых сплавов

3. Балки и балочные конструкции (клетки)(24ч.)[3,4,5,7] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Учет пластической работы материала в неразрезных и заделанных балках

Особенности проектирования составных балок с соединениями на болтах и заклепках.

Проектирование конструкций составных балок

- соединение поясов балки со стенкой;
- стыки балок;
- опирания и сопряжения балок

Бистальные балки

Балки из алюминиевых сплавов

Предварительно напряженные балки

Балки с гибкой стенкой

Балки с перфорированной стенкой

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
14	0	14	80	40

Лекционные занятия (14ч.)

1. Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Фермы {лекция-пресс-конференция} (5ч.)[3] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие – 2 часа

1. Общая характеристика

2. Сплошные колонны

3. Сквозные колонны

- типы сквозных колонн;

- влияние решеток на устойчивость стержня сквозной колонны

4. Выбор расчетной схемы и типа колонны

5. Подбор сечения и конструкция стержня колонны

- сплошные колонны;

6. Базы колонн

- типы баз и их конструктивные особенности;

- расчет и конструктивные решения баз с траверсой и консольными ребрами;

7. Фермы

– 3 часа

1. Системы ферм. 2. Область их применения

3. Компоновка конструкций ферм

- очертание ферм;

- генеральные размеры ферм;

- системы решеток ферм, их характеристика;

- панели ферм;

- устойчивость ферм, связи;
- унификация и модулирование геометрических размеров ферм;
- строительный подъем

3. Работа и расчет ферм

- определение расчетной нагрузки;
- определение усилий в стержнях ферм;
- особенности работы ферм под нагрузкой

4. Расчетная длина сжатых стержней и предельная гибкость

- определение расчетной длины сжатых стержней;
- предельные гибкости стержней

5. Типы сечений стержней ферм

- стержни легких ферм;

6. Подбор сечений стержней легких ферм

- подбор сечений сжатых стержней;
- подбор сечений растянутых стержней;
- подбор сечений сжато-изгибаемых стержней (внецентренно сжатых);
- подбор сечений стержней по предельной гибкости

7. Конструкции легких ферм

- требования при конструировании;
- фермы из одиночных и парных уголков;
- фермы с поясами из широкополочных тавров;
- фермы с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из прямоугольных гнутосварных профилей;
- трубчатые фермы;
- фермы из гнутых профилей

2. Конструкции одноэтажных производственных зданий {лекция-пресс-конференция} (5ч.)[3] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Конструкции одноэтажных производственных зданий –

5 часов

Компоновка конструктивной схемы каркаса

1. Размещение колонн в плане

2. Компоновка поперечных рам

- компоновка однопролетных рам;
- компоновка многопролетных рам

3. Связи

- связи по колоннам;
- связи по покрытию

4. Элементы фахверка и конструкции заполнения проемов

Расчет поперечных рам

Работа каркаса под нагрузкой

Нагрузки, действующие на раму

- постоянные нагрузки;

- временные нагрузки;
- прочие нагрузки
- 3. Учет пространственной работы каркаса при расчете поперечных рам
 - при отсутствии жесткой кровли;
 - при жесткой кровле;
 - пространственная работа каркаса многопролетных рам

Колонны

Типы колонн

Расчет и конструирование стержня колонны

- расчетные длины;
- сплошные колонны;
- решетчатые колонны;
- раздельные колонны

3. Узлы колонн

- оголовки колонн;
- узлы опирания подкрановых балок и стыки колонн;
- базы колонн

Подкрановые конструкции

Общие сведения

- характеристика подкрановых конструкций;
- нагрузки;
- особенности работы

2. Сплошные подкрановые конструкции балки

- конструктивные решения;
- расчет подкрановых балок;
- подбор сечений подкрановых балок

3. Конструкции большепролетных и многоэтажных каркасных зданий. {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[3] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Конструкции большепролетных и многоэтажных каркасных зданий

Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями– 4 часа

1. Особенности и область применения большепролетных покрытий

2. Балочные конструкции

3. Рамные конструкции

- системы и типы рам;
- особенности конструирования и расчета

5. Компоновка конструктивных схем каркасов большепролетных покрытий

Пространственные конструкции покрытий зданий

Характеристика пространственных конструкций

Пространственные сетчатые системы плоских покрытий

- компоновочные решения;
- конструктивные решения;
- особенности расчета

3. Оболочки

- односетчатые оболочки;
- двухсетчатые оболочки

4. Купольные покрытия

- ребристые купола;
- ребристо-кольцевые купола;
- сетчатые купола

Висячие покрытия

Общие сведения

Однопоясные системы

- с гибкими вантами;
- с жесткими вантами

Двухпоясные системы

Седловидные напряженные сетки

Стальные каркасы многоэтажных зданий

Основные особенности

Компоновка каркаса

- общие вопросы;
- размещение колонн в плане и по высоте здания;
- компоновка связей;
- конструктивные схемы связей

3. Конструкции элементов каркаса

- колонны;
- балки;
- сопряжения балок с колоннами;
- конструкции решетчатых связей

Практические занятия (14ч.)

1. Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Фермы {разработка проекта} (6ч.)[2,4,6,8] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Решение задач по расчету центрально-сжатых металлических колонн сплошного сечения, конструированию и расчету их баз и оголовков.

Решение задач по расчету центрально-сжатых металлических колонн сквозного сечения, конструированию и расчету их баз и оголовков.

Решение задач по расчету металлических легких ферм, подбору и проверки сечений их элементов, соединений элементов (в помощь курсовому проектированию).

2. Конструкции одноэтажных производственных зданий {разработка проекта}

(4ч.)[2,4,6,8] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Решение задач по проектированию металлических элементов одноэтажного производственного здания (в помощь курсовому проектированию). – 4 часа

- сбор нагрузок на раму производственного здания;
- статический расчет рамы;
- проектирование подкрановых конструкций, узлов сопряжения

3. Конструкции одноэтажных производственных зданий {разработка проекта}

(4ч.)[2,4,8] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Решение задач по проектированию металлических элементов одноэтажного производственного здания (в помощь курсовому проектированию). –

4 часа

- проектирование колонны производственного здания, оголовка, базы;
- проектирование фахверка;
- проектирование связевых элементов.

Самостоятельная работа (80ч.)

1. Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Фермы(26ч.)[3,7]

Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Подбор сечения и конструкция стержня сквозной колонны

Расчет и конструктивное решение базы при фрезерованном торце стержня

Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами

- типы сопряжений;
- конструирование и расчет оголовков колонн

Типы сечений стержней тяжелых ферм

Подбор сечений стержней тяжелых ферм

Особенности расчета и конструирования ферм из алюминиевых сплавов.

Узлы тяжелых ферм

- требования при конструировании узлов;
- узлы на болтах или заклепках;
- узлы ферм при монтажной сварке;
- узлы тяжелых трубчатых ферм

Особенности конструирования и расчета большепролетных сквозных металлических конструкций (тяжелых ферм), работающих на динамическую нагрузку. Конструирование узлов.

Особенности проектирования предварительно-напряженных ферм.

2. Конструкции одноэтажных производственных зданий(26ч.)[3,7] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Конструкции покрытия Конструкция покрытия - по прогонам; - без прогонов Прогоны - сплошного сечения; - решетчатые прогоны Подстропильные фермы - схемы ферм; - особенности расчета; - опорные узлы Конструкции фонарей

Подкрановые фермы Узлы и детали подкрановых конструкций - опорные узлы подкрановых балок; - крановые рельсы и их крепление к подкрановым балкам; - упоры для кранов

Усиление металлических конструкций при реконструкции промышленных зданий
Обследование существующих конструкций каркаса Способы увеличения несущей способности конструкций каркаса и усиления их элементов Особенности расчета металлических конструкций каркаса при усилении

3. Конструкции большепролетных и многоэтажных каркасных зданий(28ч.)[3,7] Проведение расчетного обоснования и конструирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Арочные конструкции - системы и типы арок; - особенности конструирования и расчета Новые конструктивные решения металлических арок и рам. Узлы и сопряжения.

Металлические оболочки-мембраны

Новые разработки пространственных металлических конструкций.

Висячие системы покрытий из металла.

Листовые металлические конструкции.

Высотные сооружения из металла. Особенности расчета стального каркаса многоэтажных зданий

- общие сведения;
- расчет на вертикальную нагрузку;
- расчет на горизонтальную нагрузку

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Михайленко, О.А. Металлические конструкции: методические указания к

самостоятельной и практической работе для студентов направления 08.03.01 "Строительство" всех форм обучения/О.А. Михайленко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2019. - 13 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._Metallicheskie_konstruktsii_\(samost.rab._dlya_vsekh_\)_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._Metallicheskie_konstruktsii_(samost.rab._dlya_vsekh_)_2019.pdf) (дата обращения 01.12.2021)

2. Михайленко, О.А. Металлические конструкции: методические указания к выполнению курсовой работы на тему "Проектирование несущих и ограждающих конструкций покрытия" для студентов направления 08.03.01 "Строительство" всех форм обучения/О.А. Михайленко; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2019. - 53 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._Metallicheskie_konstruktsii_\(kurs.rab._dlya_vasekh\)_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Mikhaylenko_O.A._Metallicheskie_konstruktsii_(kurs.rab._dlya_vasekh)_2019.pdf) (дата обращения 01.12.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Колотов, О. В. Металлические конструкции : учебное пособие / О. В. Колотов. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 100 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16014.html> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. СНиП II-23-81* Стальные конструкции (с Изменениями, с Поправкой): Взамен СНиП II-В.3-72; СНиП II-И.9-62; СН 376-67: Дата введения 1982-01-01.- М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 106 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9056425> (дата обращения 22.03.2021)

5. СП 128.13330.2016. СВОД ПРАВИЛ. АЛЮМИНИЕВЫЕ КОНСТРУКЦИИ: Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85: Дата введения 2017-06-17. - М.: Стандартиформ, 2017.- 124 с. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456044319> (дата обращения 22.03.2021)

6.2. Дополнительная литература

6. СП 20.13330.2016. СВОД ПРАВИЛ. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ: Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: Дата введения 2017-06-04. - М.: Стандартиформ, 2018 год; М.: Стандартиформ, 2019. – с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456044318> (дата обращения 22.03.2021)

7. Металлические конструкции: Вопросы и ответы: Учебное пособие/ Ред. В.В. Бирюлев. – М.: Изд-во Ассоциации строит. Вузов, 1994. – 336 с.- 20 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <https://dwg.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Академик Сет 2016 (РИИ)
4	Антивирус Kaspersky
5	ЛИРА-САПР 2013 PRO (РИИ)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru)
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
4	Сайт инженера-проектировщика (https://stroit-prosto.ru)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного

процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Металлические конструкции»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Курсовая работа; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-3: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Курсовая работа; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Металлические конструкции».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Металлические конструкции» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>

Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с непринципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание на осуществление расчета спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.1 Осуществляет расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования

Для осуществления расчета спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования, из условия прочности по нормальным напряжениям подберите сечение шарнирно-опертой стальной балки (сталь С235) двутаврового сечения при исходных данных: пролет – 6 м, погонная равномерно-распределенная нагрузка 12 кН/м.

2.Задание на осуществление документального сопровождения подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.3 Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций

Для осуществления документального сопровождения подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций выполните эскиз узла сопряжения главных балок и балок настила балочной клетки в одном уровне.

3.Задание на формулировки критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2 Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

С целью формулирования критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов, укажите требуемые условия (в виде формул) несущей способности и жесткости стальной балки.

4.Задание на осуществление расчета спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования1

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.1 Осуществляет расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования

Для осуществления расчета спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования, из условия прочности по нормальным напряжениям подберите сечение сжатого элемента фермы (сталь С235) сечения из спаренных равнополочных уголков при исходных данных: расчетная длина – 1,5 м, центральная сжимающая сила 50 кН.

5.Задание на осуществление документального сопровождения подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций¹

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.3 Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций

Для осуществления документального сопровождения подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций выполните эскиз узла сопряжения элементов нижнего пояса стальной фермы из спаренных равнополочных уголков, если изменять сечения элементов нижнего пояса в смежных панелях.

6.Задание на формулировки критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов¹

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.2 Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

С целью формулирования критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов, укажите требуемые условия (в виде формул) прочности фланговых угловых ШВОВ.

7.Задание на осуществление документального сопровождения подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций²

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.3 Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций

Для осуществления документального сопровождения подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций выполните эскиз узла жесткой базы колонны с траверсой и выносными консолями.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.