

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Строительного производства»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 07 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ (ОБЩИЙ КУРС)»**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация: Инженер-строитель

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Петунин Александр  
Геннадьевич  
Дата подписания: 22.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Комаров  
Константин Андреевич  
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Комаров Андрей  
Константинович  
Дата подписания: 23.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Металлические конструкции (общий курс)» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| <b>Код, наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Код индикатора компетенции</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований                                                                                             | ОПК-11.3, ОПК-11.5                |
| ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением | ОПК-6.3, ОПК-6.5                  |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| <b>Код индикатора</b> | <b>Содержание индикатора</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Результат обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-11.3              | Владеет методами проектирования металлических конструкций, анализа их работоспособности, исследования путей повышения эффективности конструктивных решений и совершенствования расчетных схем их работы                           | <b>Знать</b> Принципы проектирования строительных металлических конструкций<br><b>Уметь</b> проектировать балочные площадки, колонны, фермы<br><b>Владеть</b> Методикой проектирования металлических конструкций                                                                                         |
| ОПК-11.5              | Способен выполнять исследования работоспособности расчетных схем работы пространственных структурных систем, восприятия ими статических и динамических нагрузок, анализировать пути повышения надежности конструкций и сооружений | <b>Знать</b> Методику расчета металлических конструкций по предельным состояниям<br><b>Уметь</b> Определять нагрузки на конструкции и строить их расчетные схемы<br><b>Владеть</b> принципами построения плоских и пространственных расчетных схем с заданием на них статических и динамических нагрузок |
| ОПК-6.3               | Знает область применения стальных металлоконструкций (в том числе сплавов) как несущих конструкций зданий и сооружений, типы конструкций, их назначения, преимущества,                                                            | <b>Знать</b> методику выбора материала для элементов конструкций и их соединений<br><b>Уметь</b> выбирать, обосновывая свой выбор, материал для конструкций зданий и сооружений, типы                                                                                                                    |

|         |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | способы соединений, характер работы под нагрузками и изменения физико-механических характеристик материалов, деталей и изделий под воздействием природно-климатических и техногенных воздействий, освоил основные этапы расчета конструкций | сечений элементов<br><b>Владеть</b> нормативно-технической литературой, обосновывающие выбор материала для различных конструкций здания в том числе с учетом способов соединения, характера работы под нагрузками                                                                                                                                                                |
| ОПК-6.5 | Демонстрирует знания, порядок и процедуру выполнения расчета металлоконструкций зданий и сооружений, в том числе пространственных систем с учетом требований нормативных документов и состава разделов КМ и КМД                             | <b>Знать</b> Знать порядок и процедуру расчета и проектирования строительных металлических конструкций на стадии км и кмд<br><b>Уметь</b> выполнять чертежи металлических конструкций на стадии км и кмд<br><b>Владеть</b> методикой проектирования металлических конструкций на стадии км и кмд с помощью действующих нормативных документов и прикладных компьютерных программ |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Металлические конструкции (общий курс)» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Сопротивление материалов», «Механика грунтов», «Теоретическая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Сейсмостойкость зданий и сооружений», «Спецкурс по проектированию металлических конструкций»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                      | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |             |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                         | Всего                                                                                                         | Семестр № 6 | Семестр № 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины                           | 216                                                                                                           | 108         | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                        | 112                                                                                                           | 64          | 48          |
| лекции                                                  | 48                                                                                                            | 32          | 16          |
| лабораторные работы                                     | 16                                                                                                            | 0           | 16          |
| практические/семинарские занятия                        | 48                                                                                                            | 32          | 16          |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 68                                                                                                            | 44          | 24          |
| Трудоемкость                                            | 36                                                                                                            | 0           | 36          |

|                                                                 |                                 |       |                          |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|--------------------------|
| промежуточной аттестации                                        |                                 |       |                          |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Зачет, Экзамен, Курсовой проект | Зачет | Экзамен, Курсовой проект |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Семестр № 6

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины           | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|--------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------|
|          |                                                        | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                               |
|          |                                                        | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                      | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                            |
| 1        | Общие сведения о<br>металлических<br>конструкциях      | 1                      | 7            |    |              |         |              | 1   | 8            | Устный<br>опрос               |
| 2        | Основы расчета<br>металлических<br>конструкций         | 2                      | 10           |    |              |         |              | 1   | 11           | Устный<br>опрос               |
| 3        | Сварные<br>соединения<br>металлических<br>конструкций  | 3                      | 7            |    |              | 1       | 17           | 1   | 10           | Устный<br>опрос               |
| 4        | Болтовые<br>соединения<br>металлических<br>конструкций | 4                      | 8            |    |              | 2       | 15           | 1   | 15           | Устный<br>опрос               |
|          | Промежуточная<br>аттестация                            |                        |              |    |              |         |              |     |              | Зачет                         |
|          | Всего                                                  |                        | 32           |    |              |         | 32           |     | 44           |                               |

###### Семестр № 7

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                          | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|--------------------------------|
|          |                                                                       | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                                |
|          |                                                                       | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                                |
| 1        | 2                                                                     | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                             |
| 1        | Расчет элементов<br>рабочей<br>площадки<br>промышленного<br>здания    | 1                      | 8            | 1  | 9            | 1       | 8            | 1   | 12           | Устный<br>опрос                |
| 2        | Металлические<br>конструкции<br>одноэтажных<br>промышленных<br>зданий | 2                      | 8            | 2  | 7            | 2       | 8            | 1   | 12           | Устный<br>опрос                |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                           |                        |              |    |              |         |              |     | 36           | Экзамен,<br>Курсовой<br>проект |
|          | Всего                                                                 |                        | 16           |    | 16           |         | 16           |     | 60           |                                |

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

## Семестр № 6

| № | Тема                                          | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Общие сведения о металлических конструкциях   | Достоинства и недостатки металлических конструкций. Сталь. Структура и химический состав стали. Алюминиевые сплавы, как материал металлических строительных конструкций. Старение стали. Работа стали при переменных нагрузках. Наклёп. Влияние температуры на свойства металла. Виды разрушения. Проблема хрупкого разрушения. Ударная вязкость. Виды напряжений в металлических конструкциях. Работа стали при сложном напряжённом состоянии |
| 2 | Основы расчёта металлических конструкций      | Методы расчёта металлических конструкций. Предельные состояния. Нагрузки. Нормативные и расчётные сопротивления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | Сварные соединения металлических конструкций  | Виды сварки. Влияние сварки на металл. Виды сварных швов и сварных соединений. Работа и расчёт угловых сварных швов. Расчёт угловых швов при действии изгибающего момента. Работа и расчёт стыковых швов. Конструктивные требования к сварным соединениям.                                                                                                                                                                                     |
| 4 | Болтовые соединения металлических конструкций | Болтовые соединения. Виды болтов. Обычные болты. Работа и расчёт соединений на обычных болтах. Высокопрочные болты. Работа и расчёт соединений на высокопрочных болтах                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Семестр № 7

| № | Тема                                                   | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Расчет элементов рабочей площадки промышленного здания | Расчёт на прочность центрально сжатых или растянутых элементов. Работа и расчёт изгибаемых элементов в упругой стадии. Работа и расчёт изгибаемых элементов в упруго-пластической стадии. Местные напряжения. Изгиб балки в двух плоскостях. Расчёт на прочность при изгибе в двух плоскостях и действии продольной силы. Потеря общей устойчивости балки. Работа тонкостенных элементов при чистом кручении. Работа тонкостенных стержней открытого профиля при стеснённом кручении. Местная устойчивость полки и стенки изгибаемых элементов. Балки и балочные конструкции. Типы сечений балок. Настилы. Проектирование балок. Узлы опирания балок на балки и колонны. Работа и расчёт центрально сжатых стержней сплошного сечения. Работа и расчёт центрально сжатых сквозных стержней. Работа и расчёт внецентренно сжатых стержней. Местная устойчивость полки и стенки центрально и внецентренно сжатых элементов. |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                           | Центрально сжатые колонны. Базы и оголовки центрально сжатых колонн                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий | Каркасы одноэтажных производственных зданий. Компоновка каркаса. Постоянная, снеговая и ветровая нагрузки, действующие на каркас Крановые нагрузки от мостовых кранов, действующие на каркас Статический расчёт каркаса производственного здания Пространственная работа каркаса Связи каркаса Колонны производственных зданий. Расчётные длины колонн производственных зданий Конструктивные решения колонн производственных зданий со сплошным сечением и решётчатые колонны составного сечения Фермы. Общая характеристика. Системы ферм Очертания ферм. Системы решётки. Расчёт и проектирование ферм Подкрановые конструкции. Нагрузки. Определение усилий. Подбор сечения подкрановых балок |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 7

| № | Наименование лабораторной работы    | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Расчет конструкций рабочей площадки | 9                          |
| 2 | Расчет конструкций промзданий       | 7                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 6

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Расчет сварных соединений               | 17                         |
| 2 | Расчет болтовых соединений              | 15                         |

##### Семестр № 7

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Расчет элементов рабочей площадки       | 8                          |
| 2 | Расчет элементов пром зданий            | 8                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 6

| № | Вид СРС             | Кол-во академических часов |
|---|---------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к зачёту | 44                         |

Семестр № 7

| № | Вид СРС               | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к экзамену | 24                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеолекция, Дискуссия

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Методические указания для обучающихся по дисциплине  
«Металлические конструкции»

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Методические указания для обучающихся по дисциплине  
«Металлические конструкции»

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Методические указания для обучающихся по дисциплине  
«Металлические конструкции»

#### **5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Методические указания для обучающихся по дисциплине  
«Металлические конструкции»

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 6 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Оценка знаний по соответствующим темам

##### **Критерии оценивания.**

Зачет с устным ответом на вопросы.

#### **6.1.2 семестр 7 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Оценка знаний по соответствующим темам

##### **Критерии оценивания.**

Письменный экзамен с устным ответом на вопросы.

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания                                            | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ОПК-11.3                         | Полнота и точность ответов на вопросы по теоретическим основам | Устное собеседование, тестирование                    |
| ОПК-11.5                         | Полнота и точность ответов на вопросы по теоретическим основам | Устное собеседование, тестирование                    |
| ОПК-6.3                          | Полнота и точность ответов на вопросы по теоретическим основам | Устное собеседование, тестирование                    |
| ОПК-6.5                          | Полнота и точность ответов на вопросы по теоретическим основам | Устное собеседование, тестирование                    |

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет с устным ответом на вопросы

Пример задания:

Подбор сечения балок, колонн

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Зачтено                   | Не зачтено                                                                                             |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полный ответ на 3 вопроса | Нет полного ответа ни на один вопрос. Так же нет полных ответов на дополнительные и наводящие вопросы. |

#### 6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

##### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Письменный экзамен с устным ответом на вопросы



Пример задания:

Какие нагрузки действуют на поперечную раму промздания. Ответ: Постоянные, временные (ветер, снег), крановые -вертикальные и горизонтальные\_

**6.2.2.2.2 Критерии оценивания**

| Отлично                   | Хорошо                      | Удовлетворительн<br>о     | Неудовлетворительно                                                                                    |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полный ответ на 3 вопроса | Неполный ответ на 3 вопроса | Полный ответ на 2 вопроса | Нет полного ответа ни на один вопрос. Так же нет полных ответов на дополнительные и наводящие вопросы. |

**6.2.2.3 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине**

**6.2.2.3.1 Описание процедуры**

Проектирование элементов промышленного здания

Пример задания:

Выполнить расчет и конструирование элементов промышленного здания\_

**6.2.2.3.2 Критерии оценивания**

| Отлично                                                    | Хорошо                                                 | Удовлетворительн<br>о                                              | Неудовлетворительно                                 |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Правильное выполнение расчетов и графической части проекта | Имеютя незначительные неточности в оформлении чертежей | Имеются незначительные неточности в расчетах и в графической части | Неверные расчеты и некорректное оформление чертежей |

**7 Основная учебная литература**

1. Металлические конструкции [Текст] : учеб. для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во"/ Евгений Иванович Белень, В.А. Балдин, Г.С. Ведеников, 2006. - 688 с.
2. Темников В. Г. Статический расчет поперечной рамы : учебное пособие по выполнениюкурсового проекта "Стальной каркас одноэтажного производственного здания" / В. Г.Темников, 2006. - 54 с.

**8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Темников В. Г. Соединения элементов металлических конструкций : учебное пособие для студентов строительных специальностей всех форм обучения при изучении курса "Металлические конструкции" / В. Г. Темников, 2008. - 115 с.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.