

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра строительных конструкций

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.8 Металлические конструкции»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

(код и наименование направления подготовки)

**Городское строительство**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

**Программа академического бакалавриата**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра строительных конструкций

наименование кафедры

протокол № 9 от " 2 " 11 20 18.

Заведующий кафедрой

Кафедра строительных конструкций

наименование кафедры

подпись

В.И. Жаданов

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор

должность

подпись

С.Б. Колоколов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.И. Альбакасов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

О.Н. Шевченко

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: формирование у студентов основ проектирования металлических конструкций зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием и нормативными документами, с использованием систем автоматизированного проектирования.

### Задачи:

- выработка умения выбирать материал для несущих металлических конструкций зданий и сооружений;
- выработка умения определять геометрические параметры элементов металлических конструкций и узлов соединений элементов, обеспечивающих прочность, устойчивость и жесткость сооружения;
- выработка умения проверять прочность, устойчивость и жесткость элементов металлических конструкций в соответствии с современными нормативными требованиями;
- выработка умения составлять проектную документацию на изготовление и монтаж металлических конструкций в соответствии с техническим заданием и нормативными документами с использованием систем автоматизированного проектирования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Строительные материалы, Б.1.В.ОД.1 Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений, Б.1.В.ОД.2 Сопротивление материалов, Б.1.В.ОД.3 Строительная механика, Б.1.В.ОД.13 Системы автоматизации проектирования строительных объектов*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Обследование и испытание зданий и сооружений, Б.1.В.ДВ.3.2 Специальные вопросы реконструкции зданий, Б.1.В.ДВ.6.2 Спецкурс по металлическим конструкциям*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать:</b> методики подбора геометрических параметров элементов при проектировании металлических конструкций в соответствии с техническим заданием.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать, обосновывая свой выбор, материал для металлических конструкций зданий и сооружений, типы и размеры сечений элементов.</p> <p><b>Владеть:</b> технологией проектирования элементов металлических конструкций с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> | ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования |
| <p><b>Знать:</b> методики проверки обоснованности принятых проектных решений и правила оформления проектной графической документации на металлические конструкции зданий и сооружений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать                                                                                                                                                                      |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                              | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию на элементы металлических конструкций.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>                                                                                                                                              | <p>проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> |
| <p><b>Знать:</b> функциональные основы проектирования стальных каркасов зданий и сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять конструктивные схемы стальных каркасов зданий и сооружений, обеспечивающие пространственную жесткость конструкции.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления проектов простейших стальных каркасов зданий и сооружений.</p> | <p>ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</p>                                                                                                                                                              |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы                                                                                                     | Трудоемкость, академических часов |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
|                                                                                                                | 6 семестр                         | всего      |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                      | <b>216</b>                        | <b>216</b> |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                      | <b>71</b>                         | <b>71</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                     | 34                                | 34         |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                      | 34                                | 34         |
| Консультации                                                                                                   | 1                                 | 1          |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий                                                    | 1,5                               | 1,5        |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                      | 0,5                               | 0,5        |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение курсового проекта (КП);<br>- подготовка к практическим занятиям | <b>145</b><br>+                   | <b>145</b> |
| <b>Вид итогового контроля</b>                                                                                  | <b>экзамен</b>                    |            |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов                               | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                     | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                     |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Общая характеристика металлических конструкций      | 4                | 2                 |    |    | 2              |
| 2         | Основы проектирования стальных конструкций          | 6                | 2                 |    |    | 4              |
| 3         | Предельные состояния элементов стальных конструкций | 12               | 2                 | 2  |    | 8              |

| №<br>раздела | Наименование разделов       | Количество часов |                      |    |    |                   |
|--------------|-----------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------|
|              |                             | всего            | аудиторная<br>работа |    |    | внеауд.<br>работа |
|              |                             |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                   |
| 4            | Сварные соединения          | 16               | 4                    | 4  |    | 8                 |
| 5            | Болтовые соединения         | 18               | 4                    | 4  |    | 10                |
| 6            | Стальные фермы              | 40               | 4                    | 6  |    | 30                |
| 7            | Балочные конструкции        | 24               | 6                    | 6  |    | 12                |
| 8            | Центрально сжатые колонны   | 30               | 4                    | 6  |    | 20                |
| 9            | Внецентренно сжатые колонны | 56               | 4                    | 6  |    | 46                |
| 10           | Стальные каркасы            | 10               | 2                    |    |    | 8                 |
|              | Итого:                      | 216              | 34                   | 34 |    | 148               |
|              | Всего:                      | 216              | 34                   | 34 |    | 148               |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Общая характеристика металлических конструкций:** Материалы металлических конструкций: строительные стали и алюминиевые сплавы. Основные свойства, достоинства и недостатки стали. Влияние обработки на свойства стали. Нормативные и расчетные сопротивления стали. Номенклатура стали. Выбор стали при проектировании. Сортамент стального проката.

**2 Основы проектирования стальных конструкций:** Технология проектирования металлических конструкций. Расчетное обоснование проектных решений. Расчетные модели несущих стальных конструкций. Нормативные документы. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные нагрузки, коэффициенты надежности. Проектная и рабочая техническая документация. Использование универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

**3 Предельные состояния элементов стальных конструкций:** Группы предельных состояний. Подразделение элементов стальных конструкций на классы в зависимости от напряженно-деформированного состояния расчетного сечения. Условия предельных состояний элементов при осевом сжатии, осевом растяжении, изгибе, сжатии с изгибом, сложном напряженном состоянии. Предельные состояния второй группы.

**4 Сварные соединения:** Типы сварных швов и сварных соединений. Сварочные материалы. Расчетные сопротивления стыковых швов. Расчетные длины сварных швов. Контроль качества. Обработка кромок. Расчетные сопротивления угловых швов. Учет условий сварки. Условия предельного состояния угловых швов при разных видах напряженного состояния. Минимальные и максимальные допустимые катеты угловых швов.

**5 Болтовые соединения:** Типы болтов и болтовых соединений. Расчетные сопротивления болтов при различных видах напряженного состояния. Расчетные усилия одноболтовых соединений. Расчет многоболтовых соединений. Размещение болтов. Фрикционные соединения.

**6 Стальные фермы:** Типы стальных ферм. Стропильные фермы. Типы поясов и решеток ферм. Типы сечений стержней ферм. Подбор сечений стержней. Конструкции и расчет узлов ферм с применением фасонок. Конструкции и расчет бесфасоночных узлов ферм. Конструкции опорных узлов. Конструкции укрупнительных узлов ферм.

**7 Балочные конструкции:** Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Способы опирания и примыкания балок. Подбор и проверка прочности, устойчивости и жесткости балок. Составные балки. Подбор сечения сварных балок. Проверка местной устойчивости элементов сварных балок. Ребра жесткости и их расстановка. Способы уменьшения веса составных балок.

**8 Центрально сжатые колонны:** Типы центрально сжатых колонн. Сечения сплошностенчатых стержней колонн, оценка их эффективности. Подбор сплошностенчатых сечений стержней центрально сжатых колонн. Сечения сквозных колонн. Приведенная гибкость. Подбор сечений стержней сквозных центрально сжатых колонн. Оголовки колонн. Конструкции базы центрально сжатых колонн. Определение размеров и толщины плиты базы.

**9 Внецентренно сжатые колонны:** Сечения внецентренно сжатых колонн. Проверка устойчивости внецентренно сжатых колонн. Подбор сплошностенчатых сечений внецентренно сжатых колонн. Подбор сквозных сечений внецентренно сжатых колонн. Конструкции баз внецентренно сжатых колонн. Расчет опорного узла внецентренно сжатой колонны.

**10 Стальные каркасы:** Конструктивные схемы стальных каркасов. Схемы обеспечения жесткости каркаса. Поперечные рамы. Связи между колоннами. Связи по покрытию. Температурные блоки. Рамные каркасы, узлы соединения элементов. Многоэтажные каркасы. Узлы соединения многоэтажных колонн.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                                   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Подбор центрально растянутых и сжатых, изгибаемых элементов            | 2            |
| 2         | 4         | Расчет сварных швов соединения, работающего на сжатие и растяжение     | 2            |
| 3         | 4         | Расчет сварных швов соединения, работающего на изгиб                   | 2            |
| 4         | 5         | Расчет болтовых соединений на обычных болтах, работающих на растяжение | 2            |
| 5         | 5         | Расчет фрикционного соединения                                         | 2            |
| 6         | 6         | Подбор сечений стержней фермы                                          | 2            |
| 7         | 6         | Расчет узлов ферм с применением фасонок                                | 2            |
| 8         | 6         | Расчет опорных узлов ферм с применением фасонок                        | 2            |
| 9         | 7         | Подбор и проверка прочности, устойчивости и жесткости балок            | 2            |
| 10        | 7         | Подбор сечения сварных балок                                           | 2            |
| 11        | 7         | Проверка местной устойчивости элементов сварных балок                  | 2            |
| 12        | 8         | Подбор сплошностенчатых сечений стержней центрально сжатых колонн      | 2            |
| 13        | 8         | Подбор сечений стержней двухветвевых центрально сжатых колонн          | 2            |
| 14        | 8         | Подбор сечений стержней четырехветвевых центрально сжатых колонн       | 2            |
| 15        | 9         | Подбор сплошностенчатых сечений стержней внецентренно сжатых колонн    | 2            |
| 16        | 9         | Подбор сечений стержней двухветвевых внецентренно сжатых колонн        | 2            |
| 17        | 9         | Расчет баз внецентренно сжатых колонн                                  | 2            |
|           |           | Итого:                                                                 | 34           |

### 4.4 Курсовой проект (6 семестр)

Рекомендуемая тема курсового проекта: «Стальной каркас здания павильонного типа».

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

Металлические конструкции: учеб. для вузов / под ред. Ю. И. Кудишина.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 682 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - Прил.: с. 640-674. - Библиогр.: с. 675. - ISBN 978-5-7695-6706-3

Металлические конструкции: учеб. для вузов / под ред. Ю. И. Кудишина.- 11-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 682 с. - (Высшее профессиональное образование). - Прил.: с. 640-674. - Библиогр.: с. 675. - ISBN 978-5-7695-5413-1

Металлические конструкции: учебник для вузов / под ред. Ю. И. Кудишина.- 10-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 688 с. : ил.. - (Высшее профессиональное образование). - Прил.: с. 640-674. - ISBN 978-5-7695-4418-7

### 5.2 Дополнительная литература

Атлас узловых систем соединения структурных конструкций: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профили "Промышленное и гражданское строительство", "Проектирование зданий") и для студентов (магистрантов), обучающихся по направлению 270800 - "Строительство" по магистерской программе "Теория и проектирование зданий и сооружений" / И. С. Инжутов [и др.]; Сиб. федер. ун-т; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 8.00 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 50 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-4417-0441-0. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/6557\\_20141202.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6557_20141202.pdf) Издание на др. носителе [Текст]

Доркин В.В. Металлические конструкции / Доркин В.В., Рябцева М.П. - ИНФРА-М, 2009 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/168938>

Колоколов С.Б Автоматизированное проектирование балочной площадки: учебное пособие / С.Б Колоколов, О.В. Никулина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21559.html>

Колоколов, С. Б. Автоматизированная система проектирования металлических конструкций: прикладная программа / С. Б. Колоколов, И. Н. Чарикова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 86.2 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 6 с. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip

Колоколов, С. Б. Автоматизированное проектирование стального балочного перекрытия: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования направления 270800.62 Строительство / С. Б. Колоколов, О. В. Никулина, С. В. Лисов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.14 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/6447\\_20141111.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6447_20141111.pdf)

Колоколов, С. Б. Каркас одноэтажного производственного здания: метод. указания к выполнению курсового проекта по метал. конструкциям для студентов вечерней формы обучения специальности 290300 (ПГС) / С. Б. Колоколов. - Оренбург : ОГУ, 2000. - 20 с. Режим доступа: <http://artlib.osu.ru/web/books/metod/82.pdf>

Колоколов, С. Б. Проектирование центрально-сжатой колонны: метод. указания к выполнению курсового проекта / С. Б. Колоколов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. строит. конструкций. - Оренбург : ОГУ, 2005. - 30 с. Издание на др. носителе.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21650.html>

Колоколов, С. Б. Проектирование балочной площадки: прикладная программа / С. Б. Колоколов, И. Н. Чарикова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.76 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - 5 с. - Загл. с тит. экрана. -Архиватор 7-Zip

Колоколов, С. Б. Проектирование стальной ступенчатой колонны: метод. указания к выполнению курсового проекта / С. Б. Колоколов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. строит. конструкций. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.51 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 51 с. -Adobe Acrobat Reader 5.0 [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2066\\_20110830.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2066_20110830.pdf) Издание на др. носителе [Текст]

Колоколов, С. Б. Практикум по металлическим конструкциям: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования направления 08.03.01 Строительство / С. Б. Колоколов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 179 с. : ил.; 11,12 печ. л. - Библиогр.: с. 158. - Прил.: с. 159-178.ISBN978-5-7410-1767-8. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

Колотов, О.В. Металлические конструкции : учебное пособие / О.В. Колотов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. - 100 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427261>

Металлические конструкции: в 3 т. / под ред. В. В. Кузнецова. - М. : АСВ. - (Справочник проектировщика) - ISBN 5-87829-057-X. Т. 2 : Стальные конструкции зданий и сооружений. - 1998. - 512 с.: ил. - ISBN 5-87829-081-2. Т. 3 : Стальные сооружения, конструкции из алюминиевых сплавов. - 1999. - 528 с.: ил. - ISBN 5-87829-081-0

Миронов, С. В. Конструирование и расчет узлов сопряжений стальных балок балочной клетки: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования направления подготовки 270800.62 Строительство / С. В. Миронов, О. В. Никулина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. строит. конструкций. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 804.86 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/4101\\_20140129.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4101_20140129.pdf)

Нехаев, Г. А. Проектирование стального каркаса одноэтажного производственного здания : учеб. пособие для вузов / Г. А. Нехаев . - М. : АСВ, 2009. - 184 с. : ил.. - Библиогр.: с. 168. - Прил.: с. 169-180. - ISBN 978-5-93093-541-7.

Никулина, О. В. Конструирование и расчет узлов ферм из парных уголков: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования направления подготовки 270800.62 Строительство / О. В. Никулина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. строит. конструкций. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.13 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/4031\\_20140113.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4031_20140113.pdf)

Руднев, И. В. Моделирование и расчет строительных конструкций в системах автоматизированного проектирования: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Моделирование пространственных пластинчато-стержневых конструкций в CAD/CAE системе APM Civil Engineering. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.90 Мб). - Оренбург : Университет, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32469\\_20161207.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32469_20161207.pdf)

Руднев, И. В. Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 61381 Кб).

- Оренбург : ОГУ, 2016. - 101 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1610-7. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32703\\_20161229.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32703_20161229.pdf)

Румянцева И. А. Металлические конструкции, включая сварку / Румянцева И. А. - Альтаир МГБВТ, 2009 [ZNANIUM.COM](http://ZNANIUM.COM)

### 5.3 Периодические издания

Известия высших учебных заведений. Строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

Промышленное и гражданское строительство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

### 5.4 Интернет-ресурсы

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

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

<https://openedu.ru> – Открытое образование, курсы по профилю «Металлические конструкции»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система Microsoft Windows

Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

Консультант Плюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\\CONSULT\\cons.exe>

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

CAD/CAE система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства APM WinMachine 2010. Сетевая версия

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.