

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к403) Строительные конструкции,  
здания и сооружения

Ли А.В., канд. техн.  
наук, доцент



23.05.2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Металлические конструкции**

для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Составитель(и): старший преподаватель, Самодина А.Н.

Обсуждена на заседании кафедры: (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от 20.05.2025г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры (к403) Строительные конструкции, здания и сооружения

Протокол от \_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Ли А.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Металлические конструкции**

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 483

Квалификация **инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 288 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | экзамены (семестр) 8       |
| контактная работа       | 120 | зачёты с оценкой 7         |
| самостоятельная работа  | 132 | курсовые работы 7, 8       |
| часов на контроль       | 36  |                            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.</b> <b>&lt;Семес<br/>тр на курсе&gt;</b> ) | <b>7 (4.1)</b> |     | <b>8 (4.2)</b> |     | Итого |     |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                   | 18             |     | 17 4/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                              | уп             | рп  | уп             | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                                                   | 32             | 32  | 16             | 16  | 48    | 48  |
| Практические                                                             | 32             | 32  | 32             | 32  | 64    | 64  |
| Контроль<br>самостоятельно<br>й работы                                   | 4              | 4   | 4              | 4   | 8     | 8   |
| В том числе<br>инт.                                                      | 16             | 16  | 16             | 16  | 32    | 32  |
| Итого ауд.                                                               | 64             | 64  | 48             | 48  | 112   | 112 |
| Контактная<br>работа                                                     | 68             | 68  | 52             | 52  | 120   | 120 |
| Сам. работа                                                              | 76             | 76  | 56             | 56  | 132   | 132 |
| Часы на<br>контроль                                                      |                |     | 36             | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                                                    | 144            | 144 | 144            | 144 | 288   | 288 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям; нагрузки и воздействия; нормативные и расчетные сопротивления. Основные вопросы проектирования. Компонировка каркаса. Особенности расчета поперечных рам. Конструкции покрытия. Колонны. Большепролетные перекрытия с плоскими несущими конструкциями. Балочные, рамные, арочные конструкции. Металлические конструкции высотных зданий, классификация и компоновка, конструктивные элементы, расчет. Технологии BIM-моделирования при проектировании металлических конструкций. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код дисциплины: | Б1.О.29.01                                                                                                   |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.1.1           | Архитектура                                                                                                  |
| 2.1.2           | Строительная механика                                                                                        |
| 2.1.3           | Материаловедение и ТКМ                                                                                       |
| 2.1.4           | Сопротивление материалов                                                                                     |
| 2.1.5           | Архитектурно-строительные чертежи в графических приложениях                                                  |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Автоматизация расчетов строительных конструкций                                                              |
| 2.2.2           | Динамика и устойчивость сооружений                                                                           |
| 2.2.3           | Обследование и мониторинг зданий и сооружений                                                                |
| 2.2.4           | Техническая эксплуатация зданий и сооружений                                                                 |
| 2.2.5           | Реконструкция зданий и застройки                                                                             |
| 2.2.6           | Сейсмостойкость сооружений                                                                                   |
| 2.2.7           | Спецкурс по архитектуре и проектированию конструкций                                                         |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</b> |                                                                                                                          |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                      | нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                      | принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу              |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                    | Навыками принятия решений в профессиональной деятельности на основе нормативно-правовой базы                             |

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-3: Способен анализировать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливать на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений</b> |                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                              | принципы проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов                                                                                                                           |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                              | анализировать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливать на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                            | навыкам проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4: Способен принимать окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)</b> |                                                                                                                                                    |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                            | Нормативно-правовую базу по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                            | принимать окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                    |

навыками принятия решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции     | Литература                            | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-----------------|---------------------------------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Основы металлических конструкций                                                                                                                                                  |                |       |                 |                                       |            |            |
| 1.1         | Введение. История развития МК. Общая характеристика МК. Цель и методы изучения дисциплины. /Лек/                                                                                            | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.2         | Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов /Лек/                                                                                                                           | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.3         | Основы расчета МК по предельным состояниям; нагрузки и воздействия; нормативные и расчетные сопротивления; Технологии BIM-моделирования при проектировании металлических конструкций. /Лек/ | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.4         | Условие пластичности. Учет развития пластических деформаций при расчете конструкций /Лек/                                                                                                   | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.5         | Расчет растянутых и сжатых элементов /Лек/                                                                                                                                                  | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.6         | Расчет изгибаемых элементов /Лек/                                                                                                                                                           | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.7         | Расчет внецентренно сжатых элементов /Лек/                                                                                                                                                  | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.8         | Местная устойчивость элементов /Лек/                                                                                                                                                        | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.9         | Проектирование поперечных рам металлических конструкций. Виды нагрузок. Сбор нагрузок. /Лек/                                                                                                | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0          |            |
| 1.10        | Временные нагрузки. Виды временных нагрузок. Сбор временных нагрузок (снеговая, полезная) /Лек/                                                                                             | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2         | 0          |            |
| 1.11        | Сбор временных нагрузок (Крановые нагрузки) /Лек/                                                                                                                                           | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2         | 0          |            |
| 1.12        | Сбор временных нагрузок (Ветровая) /Лек/                                                                                                                                                    | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2         | 0          |            |
| 1.13        | Особые нагрузки. Виды, принципы расчетов с учетом воздействия особых нагрузок. (Сейсмические, динамические, аварийные) /Лек/                                                                | 7              | 2     | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2         | 0          |            |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |                 |                              |   |                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------|------------------------------|---|---------------------|
| 1.14 | Расчетные сочетания нагрузок. Задание нагрузок в расчетных программных комплексах. Расчет усилий в поперечной раме. Расчетные сочетания усилий /Лек/                                                                                                                              | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2      | 0 |                     |
| 1.15 | СТАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ. Общие положения и классификация.Очертание поясов. Системы решеток. Типовые стальные фермы /Лек/                                                                                                                                                                   | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2      | 0 |                     |
| 1.16 | РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ СТАЛЬНЫХ СТРОПИЛЬНЫХ ФЕРМ<br>Определение расчетных усилий в элементах ферм. Сечения элементов стальных стропильных ферм. Расчетные длины элементов ферм. Связи по фермам. Расчет элементов стальных ферм УЗЛЫ ЛЕГКИХ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ И ПОНЯТИЕ ОБ ИХ РАСЧЕТЕ /Лек/ | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2      | 0 |                     |
|      | <b>Раздел 2. Элементы металлических конструкций</b>                                                                                                                                                                                                                               |   |   |                 |                              |   |                     |
| 2.1  | Сортамент. Характеристика профилей стальных и алюминиевых /Пр/                                                                                                                                                                                                                    | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.2  | Расчет болтовых соединений. Общие сведения. Конструирование. /Пр/                                                                                                                                                                                                                 | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.3  | Балки и балочные клетки. Общая характеристика. Компонка. Проектирование конструкции. /Пр/                                                                                                                                                                                         | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.4  | Разработка вариантов стальной балочной клетки. Вариант 1. Расчет настила /Пр/                                                                                                                                                                                                     | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |
| 2.5  | Введение. Конструкции стальной балочной клетки. Экономические основы компоновки оптимальных стальных конструкций /Пр/                                                                                                                                                             | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.6  | Расчет сварных соединений. Конструктивные требования. Сварка алюминиевых конструкций /Пр/                                                                                                                                                                                         | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.7  | Оптимизация сечения составных балок. Проверка прочности и устойчивости элементов составных стальных балок. /Пр/                                                                                                                                                                   | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.8  | Сопряжения несущих элементов. База и оголовки колонны. Сопряжение балок /Пр/                                                                                                                                                                                                      | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.9  | Сжатые колонны. Проектирование сплошных и сквозных колонн. Расчет узлов /Пр/                                                                                                                                                                                                      | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.10 | Разработка вариантов стальной балочной клетки. Вариант 1. Расчет балки настила /Пр/                                                                                                                                                                                               | 7 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |

|      |                                                                                                                                           |   |    |                 |                                       |   |                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------|---------------------------------------|---|---------------------|
| 2.11 | Разработка вариантов стальной балочной клетки. Вариант 2. Расчет настила /Пр/                                                             | 7 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |
| 2.12 | Разработка вариантов стальной балочной клетки. Вариант 2. Расчет балки настила и вспомогательной балки. Сравнение вариантов /Пр/          | 7 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 |                     |
| 2.13 | Подбор сечения составной главной балки. Расчет главной балки: проверка прочности, прогиба, общей устойчивости; изменение сечения /Пр/     | 7 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |
| 2.14 | Расчет главной балки: расчет швов, местная устойчивость элементов. Расчет опорного ребра. Сопряжение вспомогательной и главной балок /Пр/ | 7 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |
| 2.15 | Подбор сечения и расчет колонны сплошного сечения. Расчет базы и оголовка колонны сплошного сечения /Пр/                                  | 7 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |
| 2.16 | Подбор сечения и расчет колонны сквозного сечения. Расчет базы и оголовка колонны сквозного сечения /Пр/                                  | 7 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 |                     |
|      | <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                                                                                   |   |    |                 |                                       |   |                     |
| 3.1  | Изучение литературы теоретического курса /Ср/                                                                                             | 7 | 26 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 3.2  | Выполнение и оформление курсовой работы /Ср/                                                                                              | 7 | 50 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|      | <b>Раздел 4. Конструкции одноэтажных производственных зданий</b>                                                                          |   |    |                 |                                       |   |                     |
| 4.1  | Основные вопросы проектирования. Компоновка каркаса. Особенности расчета поперечных рам. /Лек/                                            | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 4.2  | Конструкции покрытия. Колонны. Подкрановые конструкции. /Лек/                                                                             | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 4.3  | Реконструкция зданий. Оценка технического состояния и усиление конструкций. /Лек/                                                         | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 4.4  | Особенности расчета на ЭВМ. Общие положения. Пример расчета /Лек/                                                                         | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|      | <b>Раздел 5. Металлические конструкции высотных зданий</b>                                                                                |   |    |                 |                                       |   |                     |
| 5.1  | Классификация и компоновка. Конструктивные элементы. Расчет /Лек/                                                                         | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|      | <b>Раздел 6. Металлические конструкции большепролетных зданий</b>                                                                         |   |    |                 |                                       |   |                     |

|     |                                                                                                                                                |   |   |                 |                                       |   |                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------|---------------------------------------|---|---------------------|
| 6.1 | Большепролетные перекрытия с плоскими несущими конструкциями. Балочные, рамные, арочные конструкции /Лек/                                      | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 6.2 | Пространственные конструкции покрытий зданий. Структуры, сетчатые цилиндрические оболочки, купола /Лек/                                        | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 6.3 | Висячие покрытия. Однопоясные с гибкими и изгибно-жесткими нитями, двухпоясные системы. Седловидные напряженные сетки. Оболочки-мембраны /Лек/ | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|     | <b>Раздел 7. Листовые металлические конструкции</b>                                                                                            |   |   |                 |                                       |   |                     |
| 7.1 | Основы листовых конструкций. История развития. Виды. Основы расчета. /Пр/                                                                      | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 7.2 | Резервуары. Вертикальные и горизонтальные цилиндрические, изотермические, сферические /Пр/                                                     | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 7.3 | Газгольдеры. Мокрые, сухие и постоянного объема /Пр/                                                                                           | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 7.4 | Бункера и силосы с плоскими стенками, гибкие и круглые /Пр/                                                                                    | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
|     | <b>Раздел 8. Практические занятия</b>                                                                                                          |   |   |                 |                                       |   |                     |
| 8.1 | Введение. Компонировка поперечной рамы /Пр/                                                                                                    | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | Ситуационный анализ |
| 8.2 | Связи /Пр/                                                                                                                                     | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | Ситуационный анализ |
| 8.3 | Компировка конструкций покрытия /Пр/                                                                                                           | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 | Ситуационный анализ |
| 8.4 | Пример расчета предварительно напряженного прогона /Пр/                                                                                        | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| 8.5 | Компировка конструктивной схемы каркаса. /Пр/                                                                                                  | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| 8.6 | Сбор нагрузок. Подбор сечения прогона /Пр/                                                                                                     | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| 8.7 | Проверка сечения прогона /Пр/                                                                                                                  | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| 8.8 | Ферма. Нагрузки, усилия, подбор сечений элементов /Пр/                                                                                         | 8 | 2 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |



|                                         |                                                |   |    |                 |                                       |   |                     |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|---|----|-----------------|---------------------------------------|---|---------------------|
| 8.9                                     | Расчет и конструирование узлов фермы /Пр/      | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 1 | Ситуационный анализ |
| 8.10                                    | Статический расчет рамы /Пр/                   | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| 8.11                                    | Расчет колонны /Пр/                            | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| 8.12                                    | Расчет узлов колонны /Пр/                      | 8 | 2  | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 2 | Ситуационный анализ |
| <b>Раздел 9. Самостоятельная работа</b> |                                                |   |    |                 |                                       |   |                     |
| 9.1                                     | Выполнение и оформление курсового проекта /Ср/ | 8 | 56 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 9.2                                     | /Экзамен/                                      | 8 | 36 | ОПК-3 ПК-3 ПК-4 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 | 0 |                     |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители | Заглавие                                   | Издательство, год                                                                                                                                             |
|------|---------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Кудишин Ю.И.        | Металлические конструкции: Учеб. для вузов | Москва: Академия, 2007,                                                                                                                                       |
| Л1.2 | Колотов О. В.       | Металлические конструкции                  | Нижний Новгород: ННГАСУ, 2010,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427261">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427261</a> |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                       | Издательство, год         |
|------|---------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Л2.1 | Беленя Е.И.         | Металлические конструкции: Спец. курс: Учеб. пособие для вузов | Москва: Стройиздат, 1991, |

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|      | Авторы, составители         | Заглавие                                                                                                 | Издательство, год               |
|------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Л3.1 | Титаев В.А., Глушанков А.Я. | Проектирование стального каркаса промышленного здания: Метод. пособие для курс. и диплом. проектирования | Хабаровск, 1996,                |
| Л3.2 | Танаев В.А.                 | Проектирование стальной балочной клетки: учеб. пособие                                                   | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010, |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                            |                                                                 |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Э1 | Электронный каталог НТБ ДВГУПС             | <a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a> |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>             |

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|                                                  |
|--------------------------------------------------|
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 |
| Free Conference Call (свободная лицензия)        |
| Zoom (свободная лицензия)                        |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Аудитория | Назначение                                                                                                                                                                                               | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 450       | Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Лицензионное программное обеспечение: Windows 10, лиц. 1203984219, Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415. AutoDesk, бесплатно для образовательных учреждений, б/с. Программные комплексы "Старкон" 068066, "Лира-САПР2017", лиц. 892106514 для расчета строительных конструкций. |
| 460       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.                                                                                                                                               | комплект учебной мебели, доска *переносной ММП и ноутбук только для дисциплин каф.СКЗиСЛицензионное программное обеспечение: Windows XP, лиц. 46107380 б/с, Microsoft Office Pro Plus 2007, лиц.45525415                                                                       |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

На лекционных занятиях студенты должны составить конспект лекций ведущего преподавателя, по которому производится подготовка к сдаче экзамена. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Практические занятия проводятся в форме устных ответов на вопросы, предложенные для обсуждения преподавателем; выполнения письменных индивидуальных и групповых работ; устных экспресс-опросов. Студент должен самостоятельно выполнить индивидуальное задание и предоставить его в виде оформленной курсовой работы.

Практическая работа является средством связи теоретического и практического обучения. Дидактической целью практической работы является выработка умений решать практические задачи по обработке профессиональной информации. Одновременно формируются требуемые компетенции, определяемые уровнем владения методами и средствами обработки профессиональной информации. При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов ДВГУПС: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов.

Целью КР является углубление теоретических знаний, получение и закрепление практических навыков решения прикладных задач

изучаемой дисциплины. Задачи КР:

- закрепление теоретического материала изучаемой дисциплины;
- приобретение практических навыков решения прикладных задач;
- демонстрация неразрывной связи теоретического материала дисциплины и ее прикладных задач;
- развитие творческих способностей студента;
- приобретение навыков работы с научной, нормативной и справочной литературой

Задание на КР выдается руководителем в соответствии с календарным планом изучения дисциплины. Задание должно отвечать требуемому уровню подготовки студента и времени, отведенному на выполнение учебной работы. Варианты заданий должны обладать равным уровнем сложности и трудоемкости. В задании на КР указывается:

- фамилия, И.О. студента, номер учебной группы;
- тема учебной работы;
- перечень подлежащих разработке вопросов и задач;
- исходные данные в объеме необходимом для решения поставленных задач (при их наличии);
- перечень графического материала (при его наличии);
- дата выдачи задания и срок представления работы;
- рекомендуемая литература;
- дополнительные указания (по усмотрению руководителя)

Задание на КР удостоверяется подписью руководителя. КР выполняются во внеурочное время в пределах часов, отводимых учебным планом на самостоятельное изучение дисциплины.

Рекомендуемый объем пояснительной записки КР — 10 - 15 листов. Отчет по КР должна включать следующее: титульный лист, оглавление, введение, разделы и подразделы основной части; заключение, список литературы; приложения (при необходимости).

При использовании в КР специализированных программных продуктов для выполнения расчетов, оптимизации проектных

решений и т.п. кафедра, ведущая СУР должна организовать работу студентов на ЭВМ.

Представленная КР должна пройти предварительную оценку руководителя. Срок предварительной оценки определяется руководителем, однако он не должен превышать 4 рабочих дней. Предварительная оценка КР делается в форме вывода: «работа допускается к защите» или «работа не допускается к защите».

При защите КР и контрольной работы выставляется комплексная оценка, учитывающая:

- самостоятельность и творческий подход в раскрытии темы;
- глубину знаний, всесторонность и правильность разработки разделов проекта (исследования проблемы);
- логику аргументации и стройность изложения представленного материала;
- качество выполнения текстового и графического материала;
- полноту, правильность и аргументированность ответов при защите работы;
- качество выступления (при публичной защите).

Для студентов при оценке выполненной работы рекомендуется учитывать своевременность представления работы, так как это дисциплинирует студентов и побуждает их к систематической и ритмичной внеаудиторной учебной работе.

Оценка защиты КР указывается на титульном листе работы. Эта информация удостоверяется подписью руководителя

КР №1 «Проектирование стальной балочной клетки» выполняется на 7 семестре и включает в себя выбор оптимального варианта компоновки конструкций, сбор нагрузок, расчет прогона, второстепенной и главной балок, колонны, узлов сопряжения и оформление чертежей.

Объем работы: альбом чертежей на листах формата А4 (А3), пояснительная записка с эскизами, расчетами и обоснованием принятых решений.

КР №2. «Стальной каркас одноэтажного однопролетного здания» Содержание: разработка вариантов компоновки каркаса здания, расчет прогона, внецентренно нагруженной колонны постоянного по длине сечения, фермы; конструирование балок, колонн и фермы, узлов сопряжения балок с фермой, ригеля и колонны, колонны с фундаментом; компоновка связей по верхним и нижним поясам фермы и по колоннам.

Объем работы: два чертежа на листе формата А1, пояснительная записка с эскизами, расчетами и обоснованием принятых решений.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Дисциплина: Металлические конструкции

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций                                          | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Шкала оценивания            |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Экзамен или зачет с оценкой |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.                                                                                                                                                                         | Неудовлетворительно         |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно           |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.                                                      | Хорошо                      |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Высокий уровень | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul> | Отлично |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Шкала оценивания    |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Низкий уровень                          | Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.                                                                                                                                                                                                               | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень                       | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос. | Удовлетворительно   |
| Повышенный уровень                      | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на                                             | Хорошо              |
| Высокий                                 | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.                                                                  | Отлично             |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый<br>уровень<br>результатов<br>освоения | Содержание шкалы оценивания<br>достигнутого уровня результата обучения                                                                                                  |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Неудовлетворительн                                                                                                                                                      | Удовлетворительно                                                                                                                                                 | Хорошо                                                                                                                                                                                               | Отлично                                                                                                                                                                                             |
|                                                   | Не зачтено                                                                                                                                                              | Зачтено                                                                                                                                                           | Зачтено                                                                                                                                                                                              | Зачтено                                                                                                                                                                                             |
| Знать                                             | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной                        | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь                                             | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.                                                   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.           |
| Владеть                                           | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.                                                               | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.                                        | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.           |

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету 7 семестр.

ПК-3

1. История развития строительных металлических конструкций
2. Основные особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования
3. Структура малоуглеродистой стали. Старение стали
4. Структура сталей повышенной и высокой прочности
5. Выбор марок сталей для строительных металлических конструкций
6. Работа монокристалла, поликристалла железа. Работа стали при статической нагрузке
7. Работа стали при концентрации напряжений
8. Ударная вязкость стали
9. Работа стали и алюминиевых сплавов при повторных нагрузках
10. Хрупкое разрушение стали
11. Метод расчета стали по предельным состояниям
12. Нагрузки и воздействия, их классификация и характеристика

13. Нормативные и расчетные сопротивления
  14. Предельные состояния металлических конструкций
  15. Виды напряжений и их учет при расчете элементов конструкций
  16. Учет развития пластических деформаций при расчете конструкций
  17. Предельные состояния и расчет растянутых элементов
  18. То же, изгибаемых элементов в пределах упругости и с учетом развития пластических деформаций
  19. Расчет изгибаемых элементов при ограниченном развитии пластических деформаций
  20. Проверка общей устойчивости изгибаемых элементов
  21. Предельное состояние и расчет стержней, сжатых осевой силой
  22. Предельное состояние и расчет внецентренно нагруженных стержней
  23. Проверка местной устойчивости элементов
  24. Сортамент прокатываемой стали
  25. Сварные швы и соединения. Термические процессы при сварке металла.
  26. Расчет сварных соединений
  27. Болтовые и заклепочные соединения. Их расчет
- ОПК-6:
28. Типы балок. Компонировка балочных конструкций. Настилы балочных клеток.
  29. Проверка несущей способности и подбор сечения прокатных балок
  30. Высота составной балки
  31. Толщина стенки составной балки
  32. Поясные листы составных балок
  33. Подбор сечения составных балок. Изменение сечения по длине
  34. Проверка прочности и прогибов балок
  35. Проверка и обеспечение общей устойчивости составных балок
  36. Проверка и обеспечение местной устойчивости составных балок
  37. Соединение поясов балки со стенкой, стыки балок, опирание и сопряжение балок
  38. Пути совершенствования балочных конструкций
  39. Общая характеристика центрально сжатых стержней
  40. Сплошные колонны
  41. Сквозные колонны. Влияние решетки на устойчивость стержней
  42. Выбор расчетной схемы. Выбор типа сечения колонн
  43. Подбор сечения сплошной колонны
  44. Подбор сечения сквозной колонны
  45. Базы колонн. Расчет и конструирование баз с траверсой и консольными ребрами
  46. Оголовки колонн
  47. Системы ферм и область их применения в строительных конструкциях. Очертание ферм.
- Генеральные размеры. Устойчивость ферм. Связи. Система решеток. Строительный подъем.
48. Определение расчетной нагрузки на ферму. Определение усилий в стержнях ферм.
- Особенности работы ферм под нагрузкой.
49. Определение расчетной длины стержней. Предельные гибкости стержней.
  50. Типы сечений. Стержни легких ферм.
  51. Подбор сечения стержней легких ферм
  52. Конструкции легких ферм. Общие требования к конструированию. Фермы из парных уголков, широкополочных тавров, трубчатые фермы, фермы из гнутых профилей
  53. Общая характеристика каркасов производственных зданий
  54. Эксплуатационные требования, требования надежности и долговечности.
  55. Экономические факторы

Примерный перечень вопросов к экзамену 8 семестр

ПК-3

1. Состав каркаса и его конструктивные схемы. Оптимизация конструктивных решений каркасов. Область применения стальных и смешанных каркасов
2. Компонировка конструктивной схемы каркаса, Размещение колонн в плане
3. Компонировка поперечных рам
4. Связи между колоннами и по покрытию
5. Фахверк
6. Действительная работа каркаса под нагрузкой
7. Нагрузки действующие на раму. Постоянные. Временные
8. Учет пространственной работы каркаса
9. Конструкции покрытия. Кровля. Прогоны.
10. Стропильные и подстропильные фермы. Особенности расчета.

11. Опорные узлы ферм.
12. Какие предпосылки заложены в методику определения генеральных размеров составной балки?
13. Записать алгоритм определения расчетной длины внецентренно нагруженных колонн
14. Сформулировать методику определения усилий в стержнях фермы.
15. Предложить вариант размещения колонн Т-образного промздания
16. Записать алгоритм подбора поперечного сечения составной балки.
17. Обосновать необходимость и предложить конструктивное решение обеспечения крутильной жесткости колонн
18. Записать алгоритм подбора сечения сжатых стержней легких ферм по гибкости
19. Предложить конструктивное решение фахверка промздания
20. Какие предпосылки заложены в основу поиска геометрических размеров поясных листов составных балок
21. Записать алгоритм расчета сплошной внецентренно сжатой колонны
22. Назвать общие требования к конструированию узлов легких ферм
23. Обосновать и показать схему связей по покрытию промздания
24. Какой метод положен в основу определения критических нагрузок элементов составных балок?
25. Предложить конструктивное решение жесткого сопряжения колонн и балок
26. Законструировать и рассчитать опорный узел фермы из парных уголков
27. Изложить действительную работу каркаса промздания.
28. В каких случаях допускается расчет прокатных балок с учетом развития пластических деформаций?
29. Нарисовать возможные типы сквозных центрально сжатых колонн
30. Изложить методику определения оптимальной, максимальной и строительной высоты ферм
31. Сформулировать экономические показатели каркасов промзданий
32. Как предотвратить потерю местной устойчивости стенки составной балки?
33. Оценить влияние решетки на устойчивость стержня сквозной колонны
34. Законструировать и рассчитать опорный узел легкой фермы из труб
35. Назвать и подсчитать возможные вертикальные нагрузки на раму промздания.
36. Охарактеризовать достоинства и недостатки балок с гибкой и перфорированной стенкой
37. Сформулировать достоинства и недостатки трубобетонных колонн
38. Предложить методику расчета сварных швов трубчатых ферм
39. Нарисовать возможные схемы размещения колонн промздания в плане
40. Назвать известные способы предварительного напряжения балок
41. Предложить конструктивное решение оголовка сквозных колонн
42. Законструировать и рассчитать жесткий узел сопряжения колонн и ферм
- ОПК-6:
1. Обосновать необходимость постановки связей по колоннам промзданий
2. Привести сравнительный анализ прочности обычных и биметаллических балок
3. Предложить методику определения толщины опорной плиты базы колонн
4. Законструировать и рассчитать коньковый узел легкой фермы
5. Как учитывается пространственная работа каркаса здания?
6. Как проверить жесткость балки?
7. Записать алгоритм расчета центрально сжатых колонн
8. Нарисовать схемы решеток ферм. Достоинства и недостатки конструктивных решений ферм
9. Назвать состав каркаса здания
10. Можно ли определить максимальную несущую способность балки по эпюре моментов?
11. Показать возможные расчетные схемы колонн одно-и многопролетных зданий
12. Изложить методику определения расчетных длин сжатых стержней легких ферм
13. Изложить методику компоновки однопролетных рам промзданий
14. Оказывает ли влияние толщина стенки составной балки на ее общую устойчивость?
15. Записать алгоритм расчета сплошной внецентренно сжатой колонны
16. Назвать предельные гибкости стержней ферм.
17. Обосновать целесообразность связей по колоннам промзданий
18. Предложить конструктивные решения изменения сечений балок по длине
19. Предложить методику расчета решетки сквозных колонн
20. Законструировать узлы сопряжения ферм и колонн
21. Предложить методику оптимизации поперечного сечения составной балки
22. Сформулировать требования к конструктивным решениям, обеспечивающим местную устойчивость стенки сплошных колонн
23. Назвать особенности расчета ферм под нагрузкой
24. Назвать область применения сплошных и смешанных каркасов
25. Доказать преимущество двутаврового сечения перед иными сечениями
26. Нарисовать возможные типы сплошных центрально сжатых колонн



27. Назвать область применения ферм
28. Изложить общую характеристику каркасов промзданий
29. Выполнить компоновку балочной клетки трапецеидального в плане здания
30. Охарактеризовать сечения ферм: достоинства и недостатки конструктивных решений ферм
31. Изложить эксплуатационные требования и требования надежности и долговечности каркасов промзданий
32. Почему прогибы балок следует определять по нормативным нагрузкам?
33. Сформулировать методику расчета оголовков и баз центрально сжатых сплошных колонн
34. Определить расчетную нагрузку на ферму.
35. Назвать показатели оптимизационных решений каркасов промзданий

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание (ПК-3)

Вставить пропущенное слово.

Способность нести внешнюю нагрузку, создающую напряжения, не превышающие расчетного сопротивления материала, это \_\_\_\_ стальной составной балки.

Правильные варианты ответа: жесткость; Жесткость;

Задание (ОПК-3)

Выбрать правильный ответ.

При расчётах конструкций собственный вес определяется:

- ☐ Экспериментальными исследованиями по весу материала
- ☐ По расчётной схеме работы конструкции
- ☐ По размеру сечения и объёмному весу материала
- ☐ Эвристическими исследованиями по весу материала

Задание (ПК-3)

Выбрать правильный ответ.

Легкость строительных конструкций это:

- ☐ Масса 1 м<sup>3</sup>
- ☐ Вес одного погонного метра
- ☐ Отношение плотности материала к его расчетному сопротивлению
- ☐ Отношение плотности материала к его нормативному сопротивлению

Задание (ОПК-3)

Соответствие между термином определения и названием.

Хрупкость                      Способность стали разрушаться при динамических нагрузках

Выносливость                      Характеристика упругих свойств стали

Хладоломкость                      Способность стали образовывать соединения при ударных воздействиях

Жесткость                      Способность нести внешнюю нагрузку, создающую напряжения, не превышающие расчетного сопротивления материала

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания                                                                                           | Содержание шкалы оценивания                                          |                                                                                                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               | Неудовлетворительн                                                   | Удовлетворитель                                                                                                                   | Хорошо                                                                                                                                  | Отлично                                                                                                                 |
|                                                                                                               | Не зачтено                                                           | Зачтено                                                                                                                           | Зачтено                                                                                                                                 | Зачтено                                                                                                                 |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)                                                         | Полное несоответствие по всем вопросам.                              | Значительные погрешности.                                                                                                         | Незначительные погрешности.                                                                                                             | Полное соответствие.                                                                                                    |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию.                                                                                             | Незначительное несоответствие критерию.                                                                                                 | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.                                                                        |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы                                              | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.                            | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.                                                            |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.                                                                       | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.                                                                        | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы                                                                    | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.                                                       | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.                                                         |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

#### Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

| Элементы оценивания                                           | Содержание шкалы оценивания                                                  |                           |                             |                      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|
|                                                               | Неудовлетворитель                                                            | Удовлетворительно         | Хорошо                      | Отлично              |
| Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования) | Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие. | Значительные погрешности. | Незначительные погрешности. | Полное соответствие. |

|                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                                  |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Качество обзора литературы                                        | Недостаточный анализ.                                                                                  | Отечественная литература.                                                                                               | Современная отечественная литература.                                                                            | Новая отечественная и зарубежная литература.           |
| Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке | Работа в значительной степени не является самостоятельной.                                             | В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.                      | В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.                                                        | Полное соответствие критерию.                          |
| Использование современных информационных технологий               | Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.                    | Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах. | Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники. | Полное соответствие критерию.                          |
| Качество графического материала в КР/КП                           | Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др. | Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.                                              | Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.                                                    | Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др. |
| Грамотность изложения текста КР/КП                                | Много стилистических и грамматических ошибок.                                                          | Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.                                                                  | Есть отдельные грамматические ошибки.                                                                            | Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.        |
| Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП        | Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.                                           | Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.                                                                 | Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.                                                          | КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.    |
| Качество доклада                                                  | В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.                                                   | Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.                                                                | Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.                                                               | Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.       |
| Качество ответов на вопросы                                       | Не может ответить на дополнительные вопросы.                                                           | Знание основного материала.                                                                                             | Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.                                                                       | Ответы точные, высокий уровень эрудиции.               |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.