

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич  
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии  
Дата подписания: 19.06.2026  
Уникальный программный ключ:  
990bea3aeec848c23bd8699e48288f841960c608

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
и.о. директора института  
Перспективной инженерии  
канд. техн. наук, доцент  
А.А. Порохня

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Проектирование и расчет металлических конструкций

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Направление подготовки   | 08.03.01 Строительство |
| Направленность (профиль) | Проектирование зданий  |
| Год начала обучения      | 2026                   |
| Форма обучения           | очная                  |
| Реализуется в семестре   | 6,7                    |

Ставрополь 2026

## **Введение**

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование и расчет металлических конструкций»
  2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Проектирование и расчет металлических конструкций»
  3. Разработчик: Гаврилова А.И., старший преподаватель департамента строительной инженерии и прототипирования
  4. Проведена экспертиза ФОС.
- Члены экспертной группы:

Председатель Чернов А.Ю. – и.о. директора департамента строительной инженерии и прототипирования ИПИ

Члены комиссии:

Максименко А.Т. – кандидат архитектуры, доцент, профессор департамента строительной инженерии и прототипирования ИПИ

Швачев Д.П. - старший преподаватель департамента строительной инженерии и прототипирования ИПИ

Представитель организации-работодателя:

Травов В.П., Генеральный директор ЗАО ТСК «Ставропольстрой»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) – Проектирование зданий и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

# 1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенция (ии),<br>индикатор (ы)                                                                 | Уровни сформированности компетенци(ий)                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | Минимальный<br>уровень не<br>достигнут<br>(Неудовлетвор<br>ительно)<br>2 балла                                                                                       | Минимальный<br>уровень<br>(удовлетворител<br>ьно)<br>3 балла                                                                                                                                                                                                                                         | Средний<br>уровень<br>(хорошо)<br>4 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>уровень<br>(отлично)<br>5 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Компетенция: ПК-7</i>                                                                           |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Результаты<br>обучения по<br>дисциплине<br>(модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 <sub>ПК-7</sub>  | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«недостаточны<br>й».<br>Компетенции<br>не<br>сформированы<br>. Знания<br>отсутствуют,<br>умения и<br>навыки не<br>сформированы | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«пороговый».<br>Компетенции<br>сформированы.<br>Сформированы<br>базовые<br>структуры<br>знаний. Умения<br>фрагментарны и<br>носят<br>репродуктивный<br>характер.<br>Демонстрируетс<br>я низкий<br>уровень<br>самостоятельнос<br>ти<br>практического<br>навыка. | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«продвинутый»<br>. Компетенции<br>сформированы.<br>Знания<br>обширные,<br>системные.<br>Умения носят<br>репродуктивны<br>й характер,<br>применяются к<br>решению<br>типовых<br>заданий.<br>Демонстрирует<br>ся достаточный<br>уровень<br>самостоятельнос<br>ти<br>устойчивого<br>практического<br>навыка. | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«высокий».<br>Компетенции<br>сформированы<br>. Знания<br>аргументирова<br>нные,<br>всесторонниеУ<br>мения успешно<br>применяются к<br>решению как<br>типовых, так и<br>нестандартных<br>творческих<br>заданий.<br>Демонстрирует<br>ся высокий<br>уровень<br>самостоятельн<br>ости, высокая<br>адаптивность<br>практического<br>навыка |
| <i>Компетенция: ПК-16</i>                                                                          |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Результаты<br>обучения по<br>дисциплине<br>(модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 <sub>ПК-16</sub> | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«недостаточны<br>й».<br>Компетенции<br>не<br>сформированы<br>. Знания<br>отсутствуют,<br>умения и<br>навыки не<br>сформированы | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«пороговый».<br>Компетенции<br>сформированы.<br>Сформированы<br>базовые<br>структуры<br>знаний. Умения<br>фрагментарны и<br>носят<br>репродуктивный<br>характер.                                                                                               | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«продвинутый»<br>. Компетенции<br>сформированы.<br>Знания<br>обширные,<br>системные.<br>Умения носят<br>репродуктивны<br>й характер,<br>применяются к<br>решению                                                                                                                                          | Уровень<br>освоения<br>компетенции<br>«высокий».<br>Компетенции<br>сформированы<br>. Знания<br>аргументирова<br>нные,<br>всесторонниеУ<br>мения успешно<br>применяются к<br>решению как<br>типовых, так и                                                                                                                                                                   |

|  |  |                                                                                         |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Демонстрирует<br>низкий<br>уровень<br>самостоятельнос<br>ти<br>практического<br>навыка. | типовых<br>заданий.<br>Демонстрирует<br>достаточный<br>уровень<br>самостоятельно<br>сти<br>устойчивого<br>практического<br>навыка. | нестандартных<br>творческих<br>заданий.<br>Демонстрирует<br>высокий<br>уровень<br>самостоятельн<br>ости, высокая<br>адаптивность<br>практического<br>навыка |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Номер задания           | Правильный ответ                                                                                          | Содержание вопроса                                                                                                                                                                         | Компетенция |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Тестовые задания</b> |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |             |
| 1.                      | Прочности, химическому составу, степени раскисления                                                       | По каким признакам классифицируют строительные стали                                                                                                                                       | ПК-7, ПК-16 |
| 2.                      | сталь строительная                                                                                        | Что обозначает буква «С» в сталях по ГОСТ 27772                                                                                                                                            | ПК-7, ПК-16 |
| 3.                      | Значение предела текучести в Н/мм <sup>2</sup>                                                            | Что обозначают цифры после буквы «С» в сталях по ГОСТ 27772                                                                                                                                | ПК-7, ПК-16 |
| 4.                      | От 290 Н/мм <sup>2</sup> до 400 Н/мм <sup>2</sup>                                                         | К сталям повышенной прочности относят строительные стали с пределом текучести                                                                                                              | ПК-7, ПК-16 |
| 5.                      | Температуры среды, характера нагружения, вида напряженного состояния, способа соединения, толщины проката | От каких параметров, влияющих на работу материала, зависит выбор стали                                                                                                                     | ПК-7, ПК-16 |
| 6.                      | Четыре                                                                                                    | На сколько групп подразделяют все виды стальных конструкций, в зависимости от условий работы материала                                                                                     | ПК-7, ПК-16 |
| 7.                      | Двухкомпонентные                                                                                          | Какие из алюминиевых сплавов называют термически не упрочняемые                                                                                                                            | ПК-7, ПК-16 |
| 8.                      | По расчетным нагрузкам                                                                                    | Расчеты, по первой группе предельных состояний стальных конструкций выполняют                                                                                                              | ПК-7, ПК-16 |
| 9.                      | На прочность, устойчивость                                                                                | Стальные прокатные балки по первой группе предельных состояний проверяют                                                                                                                   | ПК-7, ПК-16 |
| 10.                     | Требуемый момент сопротивления сечения нетто                                                              | Чтобы подобрать сечение прокатной стальной балки необходимо найти                                                                                                                          | ПК-7, ПК-16 |
| 11.                     | Нахождения поперечного сечения высоты балки, поперечных размеров поясов и стенки балки                    | В чем состоит подбор поперечного двутаврового сечения составной стальной сварной балки                                                                                                     | ПК-7, ПК-16 |
| 12.                     | Металла шва и границе сплавления шва                                                                      | Расчет соединений с угловыми швами ведут по сечению                                                                                                                                        | ПК-7, ПК-16 |
| 13.                     | Девять, возникают усилия $M$ , $Q$                                                                        | В общем случае, сколько проверок предельных состояний выполняют для плоских стальных изгибаемых элементов по первой группе предельных состояний, и какие внутренние усилия в них возникают | ПК-7, ПК-16 |

|                           |                                               |                                                                                                                                                          |             |
|---------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 14.                       | Пять, возникают усилия – $N, M, Q$            | Сколько проверок предельных состояний выполняют для стальных элементов, испытывающих сжатие с изгибом, и какие внутренние усилия в них возникают         | ПК-7, ПК-16 |
| 15.                       | На срез и смятие                              | При расчете на сдвиг, многоболтового соединения без контролируемого натяжения, в стальных конструкциях, его работу проверяют                             | ПК-7, ПК-16 |
| 16.                       | Три, возникают усилия + $N, M, Q$             | Сколько проверок предельных состояний выполняют для стальных элементов, испытывающих растяжение с изгибом, и какие внутренние усилия в них возникают     | ПК-7, ПК-16 |
| 17.                       | Соединения с контролируемым натяжением болтов | Фрикционные соединения на высокопрочных болтах в стальных конструкциях это                                                                               | ПК-7, ПК-16 |
| <b>Вопросы к экзамену</b> |                                               |                                                                                                                                                          |             |
| 18.                       |                                               | Основные положения метода расчета по предельным состояниям (цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства.                    | ПК-7, ПК-16 |
| 19.                       |                                               | Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления. Коэффициенты условий работы конструкций и коэффициенты уровня ответственности сооружений. | ПК-7, ПК-16 |
| 20.                       |                                               | Распределение напряжений и расчет стыковых швов.                                                                                                         | ПК-7, ПК-16 |
| 21.                       |                                               | Подбор и проверки сечений прокатных балок.                                                                                                               | ПК-7, ПК-16 |
| 22.                       |                                               | Проверка сечений составных балок на прочность, устойчивость и прогиб.                                                                                    | ПК-7, ПК-16 |
| 23.                       |                                               | Изменение сечения балки по длине.                                                                                                                        | ПК-7, ПК-16 |
| 24.                       |                                               | Подбор сечения и конструктивное оформление стержня сплошных центрально-сжатых колонн.                                                                    | ПК-7, ПК-16 |
| 25.                       |                                               | Конструкции, работа и расчет баз центрально-сжатых колонн.                                                                                               | ПК-7, ПК-16 |
| 26.                       |                                               | Конструкции, работа и расчет оголовков центрально-сжатых колонн.                                                                                         | ПК-7, ПК-16 |
| 27.                       |                                               | Компоновка поперечных рам одноэтажных производственных зданий.                                                                                           | ПК-7, ПК-16 |
| 28.                       |                                               | Связи каркасов одноэтажных производственных зданий (схемы связей между колоннами, схемы связей покрытия, назначения связей).                             | ПК-7, ПК-16 |
| 29.                       |                                               | Расчетные схемы поперечных рам одноэтажных производственных зданий.                                                                                      | ПК-7, ПК-16 |
| 30.                       |                                               | Нагрузки, действующие на поперечные рамы (постоянная нагрузка, временная от снега, временная от мостовых кранов, ветровая нагрузка)                      | ПК-7, ПК-16 |
| 31.                       |                                               | Определение расчетных усилий в элементах поперечной рамы.                                                                                                | ПК-7, ПК-16 |
| 32.                       |                                               | Конструкции покрытия (беспрогонные покрытия, покрытия по прогонам).                                                                                      | ПК-7, ПК-16 |

|     |  |                                                                                                                    |             |
|-----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 33. |  | Конструкции покрытия – прогоны. Прогоны сплошного сечения (основные положения расчета).                            | ПК-7, ПК-16 |
| 34. |  | Нагрузки, действующие на стропильные фермы одноэтажных производственных зданий.                                    | ПК-7, ПК-16 |
| 35. |  | Определение усилий в стержнях ферм.                                                                                | ПК-7, ПК-16 |
| 36. |  | Подбор и проверки сечения сжатых элементов ферм.                                                                   | ПК-7, ПК-16 |
| 37. |  | Подбор и проверки сечения растянутых элементов ферм. Подбор сечений стержней ферм по предельной гибкости.          | ПК-7, ПК-16 |
| 38. |  | Типы сечений колонн производственных зданий: сплошного, решетчатого (сквозного) сечений.                           | ПК-7, ПК-16 |
| 39. |  | Расчет и конструирование стержней сплошных колонн одноэтажных производственных зданий.                             | ПК-7, ПК-16 |
| 40. |  | Расчет и конструирование решетчатых (сквозных) колонн одноэтажных производственных зданий.                         | ПК-7, ПК-16 |
| 41. |  | Узлы ступенчатых колонн в местах опирания подкрановых балок (конструктивные решения и основные положения расчета). | ПК-7, ПК-16 |
| 42. |  | Нагрузки на подкрановые балки.                                                                                     | ПК-7, ПК-16 |
| 43. |  | Конструктивные решения сплошных подкрановых балок.                                                                 | ПК-7, ПК-16 |
| 44. |  | Определение расчетных усилий в сплошных подкрановых балках.                                                        | ПК-7, ПК-16 |
| 45. |  | Подбор сечения сплошных подкрановых балок.                                                                         | ПК-7, ПК-16 |
| 46. |  | Проверки прочности сечения сплошных подкрановых балок.                                                             | ПК-7, ПК-16 |
|     |  |                                                                                                                    |             |

## **2. Описание шкалы оценивания**

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

## **2. Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он свободно отвечает на вопросы повышенного уровня, подкрепляет свой ответ знаниями металлических конструкций, свободно владеет основами метода расчета и проектирования металлических конструкций и их соединений, умеет моделировать расчетные схемы конструкций, действующие на них нагрузки и выполнять проектную и рабочую документацию в области объектов градостроительной деятельности.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, освоены современные тенденции развития металлических конструкций; современные методы расчета и проектирования металлических конструкций, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, недостаточно освоены основные положения и задачи при проектировании металлических конструкций, основы расчета металлических конструкций и их проектирования, в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.