

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

*Б1.В.1 «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ»*

для специальности

*23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных  
тоннелей»*

по специализации

*«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения»  
Протокол № 7 от 17 декабря 2024 г.

Заведующего кафедрой  
«Строительные конструкции, здания и  
сооружения»  
17 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_

П.А. Пегин

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП ВО  
17 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_

А.В. Романов

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-7.1.3<br>Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, в том числе на высокоскоростных магистралях | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- историю и области применения конструкций из различных материалов для изготовления элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, их достоинства и недостатки;</li> <li>- физико-механические свойства и основные прочностные и деформативные характеристики материалов, применяемых для изготовления элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта;</li> <li>- основные положения расчета элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, закрепленного в действующей нормативной документации, и предъявляемых к ним требований;</li> <li>- теоретические основы выполнения расчетов и проектирования изгибаемых, сжатых и растянутых элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполненных из различных материалов;</li> <li>- нормативную базу строительства, знание которой необходимо для выполнения расчетов и проектирования элементов и узлов</li> </ul> | <p><i>Вопросы к зачету №1, 2</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №6, 7, 8, 18</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №4, 5</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №9-17, 19-26</i></p> <p><i>Вопрос к зачету №3</i></p> |

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               | объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполненных из различных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |
| ПК-7.2.4 Умеет выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях | <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять нормативные и расчетные значения нагрузок различного вида, действующих на конструкции искусственных сооружений;</li> <li>- определять нормативные и расчетные значения характеристик материалов, применяющихся для изготовления конструкций искусственных сооружений;</li> <li>- выполнять проектирование и расчёт изгибаемых и сжатых и растянутых строительных конструкций искусственных сооружений.</li> </ul> | <i>Типовые задачи №1-3</i>                                          |

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                       |
| ПК-7.1.3<br>Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, в том числе на высокоскоростных магистралях | <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- историю и области применения конструкций из различных материалов для изготовления элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, их достоинства и недостатки;</li> <li>- физико-механические свойства и основные прочностные и деформативные характеристики материалов, применяемых для изготовления элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта;</li> <li>- основные положения расчета элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, закрепленного в действующей нормативной</li> </ul> | <p><i>Вопросы к зачету №1, 2</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №6, 7, 8, 18</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №4, 5</i></p> |

| Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               | документации, и предъявляемых к ним требований;<br>- теоретические основы выполнения расчетов и проектирования изгибаемых, сжатых и растянутых элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполненных из различных материалов;<br>- нормативную базу строительства, знание которой необходимо для выполнения расчетов и проектирования элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполненных из различных материалов. | <i>Вопросы к зачету №9-17, 19-26</i><br><br><i>Вопрос к зачету №3</i> |
| ПК-7.2.4 Умеет выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях | <i>Обучающийся умеет:</i><br>- определять нормативные и расчетные значения нагрузок различного вида, действующих на конструкции искусственных сооружений;<br>- определять нормативные и расчетные значения характеристик материалов, применяющихся для изготовления конструкций искусственных сооружений;<br>- выполнять проектирование и расчёт изгибаемых и сжатых и растянутых строительных конструкций искусственных сооружений.                                           | <i>Типовые задачи №1-3</i>                                            |

### Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен решить три типовые задачи:

#### Перечень и содержание типовых задач

Для текущего контроля необходимо самостоятельно решить задания по разделу 2. Задания представлены в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

### Материалы для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к зачету

|         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| Вопросы | Индикаторы достижения компетенций |
|---------|-----------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1  | Основные сведения об истории применения различных материалов для строительства объектов инфраструктуры железных дорог.                                                                                                                               | ПК-7.1.3 |
| 2  | Достоинства, недостатки и области рационального применения различных материалов для строительства объектов инфраструктуры железных дорог.                                                                                                            | ПК-7.1.3 |
| 3  | Нормативная база строительства. Основные нормативные документы, используемые при проектировании узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог.                                                                                            | ПК-7.1.3 |
| 4  | Основные положения расчета узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог. Метод расчета по предельным состояниям.                                                                                                                         | ПК-7.1.3 |
| 5  | Классификация нагрузок и воздействий.                                                                                                                                                                                                                | ПК-7.1.3 |
| 6  | Виды бетона для изготовления узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог.                                                                                                                                                               | ПК-7.1.3 |
| 7  | Классы по прочности и марки бетона. Классификация.                                                                                                                                                                                                   | ПК-7.1.3 |
| 8  | Арматурные стали для железобетонных конструкций. Назначение арматуры. Классы и виды арматурных сталей.                                                                                                                                               | ПК-7.1.3 |
| 9  | Экспериментальные данные о работе железобетона под нагрузкой. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов и характер разрушения их при изгибе, при внецентренном сжатии и внецентренном растяжении. | ПК-7.1.3 |
| 10 | Конструктивные особенности изгибаемых железобетонных элементов.                                                                                                                                                                                      | ПК-7.1.3 |
| 11 | Общие положения расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по нормальным сечениям.                                                                                                                                 | ПК-7.1.3 |
| 12 | Общие положения расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля по нормальным сечениям.                                                                                                                                      | ПК-7.1.3 |
| 13 | Общие положения расчета прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля.                                                                                                                                  | ПК-7.1.3 |
| 14 | Общие положения расчета прочности сжатых железобетонных элементов прямоугольного профиля и их конструктивные особенности.                                                                                                                            | ПК-7.1.3 |
| 15 | Общие положения расчета прочности растянутых железобетонных элементов прямоугольного профиля и их конструктивные особенности.                                                                                                                        | ПК-7.1.3 |
| 16 | Общие положения расчета изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля на образование и раскрытие трещин, перпендикулярных продольной оси элемента.                                                                                      | ПК-7.1.3 |
| 17 | Общие положения расчета изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по деформациям.                                                                                                                                                   | ПК-7.1.3 |
| 18 | Классификация строительных сталей. Основные прочностные характеристики.                                                                                                                                                                              | ПК-7.1.3 |
| 19 | Общие положения расчета и конструирования изгибаемых стальных элементов.                                                                                                                                                                             | ПК-7.1.3 |

|    |                                                                                                               |          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 20 | Общие положения расчета и конструирования стальных сжатых и растянутых элементов на прочность и устойчивость. | ПК-7.1.3 |
| 21 | Общие положения расчета сварных соединений стальных конструкций и их элементов.                               | ПК-7.1.3 |
| 22 | Общие положения расчета болтовых соединений стальных конструкций и их элементов.                              | ПК-7.1.3 |
| 23 | Особенности определения нормативных и расчетных сопротивлений древесины.                                      | ПК-7.1.3 |
| 24 | Общие положения расчета прочности изгибаемых элементов из цельной древесины.                                  | ПК-7.1.3 |
| 25 | Общие положения расчета прочности растянутых и сжатых элементов из цельной древесины.                         | ПК-7.1.3 |
| 26 | Общие положения расчета прочности сжатых элементов из цельной древесины.                                      | ПК-7.1.3 |

### 3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

| №<br>п/п | Материалы,<br>необходимые для<br>оценки<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции | Показатель<br>оценивания                                                                           | Критерии<br>оценивания                                   | Шка<br>ла<br>оцени<br>вания |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1        | Типовая задача<br>№1                                                               | Правильность решения                                                                               | Решение выполнено верно                                  | 7                           |
|          |                                                                                    |                                                                                                    | Решение выполнено неверно                                | 0                           |
|          |                                                                                    | Правильность ответа                                                                                | Получен правильный ответ                                 | 6                           |
|          |                                                                                    |                                                                                                    | Не получен правильный ответ                              | 0                           |
|          |                                                                                    | Графическое оформление решения и результата вычислений согласно требованиям нормативных документов | Выполнено согласно требованиям нормативных документов    | 7                           |
|          |                                                                                    |                                                                                                    | Не выполнено согласно требованиям нормативных документов | 0                           |
|          |                                                                                    | <b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>                                             |                                                          | <b>20</b>                   |
| 2        | Типовая задача<br>№2                                                               | Правильность решения                                                                               | Решение выполнено верно                                  | 10                          |
|          |                                                                                    |                                                                                                    | Решение выполнено неверно                                | 0                           |
|          |                                                                                    | Правильность ответа                                                                                | Получен правильный ответ                                 | 5                           |

| №<br>п/п                                    | Материалы,<br>необходимые для<br>оценки<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции | Показатель<br>оценивания                                                                                          | Критерии<br>оценивания                                         | Шкал<br>а<br>оцени<br>вания |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                             |                                                                                    |                                                                                                                   | Не получен правильный<br>ответ                                 | 0                           |
|                                             |                                                                                    | Графическое<br>оформление решения и<br>результата вычислений<br>согласно требованиям<br>нормативных<br>документов | Выполнено согласно<br>требованиям нормативных<br>документов    | 10                          |
|                                             |                                                                                    |                                                                                                                   | Не выполнено согласно<br>требованиям нормативных<br>документов | 0                           |
|                                             |                                                                                    | <b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>                                                            |                                                                |                             |
| 3                                           | Типовая задача<br>№3                                                               | Правильность решения                                                                                              | Решение выполнено верно                                        | 10                          |
|                                             |                                                                                    |                                                                                                                   | Решение выполнено<br>неверно                                   | 0                           |
|                                             |                                                                                    | Правильность ответа                                                                                               | Получен правильный ответ                                       | 5                           |
|                                             |                                                                                    |                                                                                                                   | Не получен правильный<br>ответ                                 | 0                           |
|                                             |                                                                                    | Графическое<br>оформление решения и<br>результата вычислений<br>согласно требованиям<br>нормативных<br>документов | Выполнено согласно<br>требованиям нормативных<br>документов    | 10                          |
|                                             |                                                                                    |                                                                                                                   | Не выполнено согласно<br>требованиям нормативных<br>документов | 0                           |
|                                             |                                                                                    | <b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>                                                            |                                                                |                             |
| <b>ИТОГО максимальное количество баллов</b> |                                                                                    |                                                                                                                   |                                                                | <b>70</b>                   |

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

#### Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

| Вид контроля                           | Материалы,<br>необходимые для<br>оценки индикатора<br>достижения<br>компетенции | Максимальное<br>количество<br>баллов в<br>процессе<br>оценивания | Процедура<br>оценивания                                                                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Текущий<br>контроль<br>успеваемости | Типовые задачи №1,<br>2, 3                                                      | 70                                                               | Количество баллов<br>определяется в соответствии<br>с таблицей 3.1<br>Допуск к зачету<br>≥ 50 баллов |
| 2. Промежуточная<br>аттестация         | Перечень<br>вопросов<br>к зачету                                                | 30                                                               | – получены полные ответы<br>на вопросы – 25...30<br>баллов;                                          |

| <b>Вид контроля</b>       | <b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b> | <b>Максимальное количество баллов в процессе оценивания</b> | <b>Процедура оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                            |                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul> |
| <b>ИТОГО</b>              |                                                                            | <b>100</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>3. Итоговая оценка</b> | «зачтено» - 60-100 баллов<br>«не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

## **5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины**

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

| Индикатор достижения компетенции<br>Знает - 1; Умеет- 2;<br>Опыт деятельности - 3<br>(владеет/ имеет навыки)                                       | Содержание задания                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Варианты ответа на вопросы тестовых заданий<br>(для заданий закрытого типа)                                                                                                        | Эталон ответа                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |
| ПК-7.1.3<br>Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, в том числе на высокоскоростных магистралях | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>определив правильный порядок этапов выполнения расчета.</i>                                                                                                               | 1. Конструктивный расчет.<br>2. Составление расчетной схемы.<br>3. Определение усилий                                                                                              | 1. Составление расчетной схемы.<br>2. Определение усилий.<br>3. Конструктивный расчет.                                                          |
|                                                                                                                                                    | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «Каким методом в соответствии с действующими нормативными документами следует выполнять расчет бетонных и железобетонных конструкций?»</i>             |                                                                                                                                                                                    | В соответствии с действующими нормативными документами расчет бетонных и железобетонных конструкций следует выполнять по предельным состояниям. |
|                                                                                                                                                    | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>выбрав из предложенных вариантов расчеты, которые относятся к расчетам по первой группе предельных состояний.</i>                                                         | 1. Расчет на прочность.<br>2. Расчеты на образование и раскрытие трещин.<br>3. Расчет на устойчивость формы.<br>4. Расчет на устойчивость положения.<br>5. Расчеты по деформациям. | 1. Расчет на прочность.<br>3. Расчет на устойчивость формы.<br>4. Расчет на устойчивость положения.                                             |
|                                                                                                                                                    | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>вставив пропущенное слово в предложение: «Расчетное значение нагрузки определяется путем _____ нормативного значения нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке».</i> |                                                                                                                                                                                    | умножения.                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                |                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «К какому виду нагрузок относится собственный вес элемента?»</i>                                                                                         |                                                                                                | Собственный вес элемента относится к постоянным нагрузкам.                                                                   |
| Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог <i>ответив на вопрос: «Какие усилия возникают в изгибаемых стальных элементах?»</i>                                                                                             |                                                                                                | Изгибающий момент и поперечная сила.                                                                                         |
| Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог <i>ответив на вопрос: «Какое усилие возникает в центрально сжатых деревянных элементах?»</i>                                                                                    |                                                                                                | Продольная сила                                                                                                              |
| Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «Какие элементы металлических конструкций в зависимости от напряженно-деформированного состояния (НДС) расчетного сечения относят к первому классу?»</i> |                                                                                                | НДС, при котором напряжения по всей площади сечения не превышают расчетного сопротивления стали (упругое состояние сечения). |
| Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «Какому значению соответствует класс бетона по прочности на сжатие В?»</i>                                                                               |                                                                                                | Класс бетона по прочности на сжатие В значению кубиковой прочности бетона на сжатие, МПа, с обеспеченностью 0,95             |
| Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>выбрав из предложенных классов арматуры те, которые применяются для устанавливаемой по расчету арматуры в железобетонных элементах без предварительного напряжения.</i>     | 1. А240;<br>2. А400;<br>3. А500;<br>4. А600;<br>5. А1000;<br>6. В500;<br>7. Вр500;<br>8. К1400 | 2. А400;<br>3. А500;<br>4. А600;<br>6. В500;<br>7. Вр500;                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, закончив предложение: «В расчетах центрально-сжатых элементов из цельной древесины на прочность учитывается площадь поперечного сечения ....» |  | нетто.                                                                                                         |
|  | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, ответив на вопрос: «В каких единицах измеряется расчетное сопротивление стали по пределу текучести?»                                          |  | Расчетное сопротивление стали по пределу текучести измеряется в МПа.                                           |
|  | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, ответив на вопрос: «Какая величина называется относительной сжатой зоной бетона?»                                                             |  | Отношение высоты сжатой зоны бетона к рабочей высоте сечения.                                                  |
|  | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, перечислив возможные варианты соединения стальных элементов.                                                                                  |  | Возможные варианты соединения стальных элементов: сварные, болтовые, заклепочные.                              |
|  | Продemonстрируйте <u>знания</u> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, ответив на вопрос: «Какие параметры элемента необходимо знать, чтобы вычислить его гибкость?»                                                 |  | Чтобы вычислить гибкость элемента, необходимо знать его расчетную длину элемента и радиус инерции его сечения. |

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|
| ПК-7.2.4 Умеет выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений, в том числе на высокоскоростных магистралях | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите нормальные напряжения в центрально-растянутом элементе из цельной древесины, если продольная сила равна <math>N=100\text{кН}</math>, а площадь нетто его поперечного сечения составляет <math>A_{нт}=10000\text{мм}^2</math></i> |  | 10МПа.       |
|                                                                                                                                                                               | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите значение относительной высоты сжатой зоны бетона поперечного сечения железобетонной балки, если высота сжатой зоны <math>x=112\text{мм}</math>, а рабочая высота сечения <math>h_0=560\text{мм}</math>.</i>                      |  | 0,2.         |
|                                                                                                                                                                               | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите несущую способность центрально-растянутом стального элемента, площадь которого равна <math>A=52,82\text{см}^2</math>. Расчетное сопротивление стали примите по пределу текучести <math>R_y=250\text{МПа}</math>.</i>             |  | 1. 1320,5кН. |
|                                                                                                                                                                               | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите нормативное</i>                                                                                                                                                                                                                  |  | 8,1 кН       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                      |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|
|  | <p>значение нагрузки от собственного веса железобетонной колонны. Длина колонны равна 3,6м, высота поперечного сечения колонны – 0,3м, ширина поперечного сечения – 0,3м. Колонна выполнена из тяжелого бетона, средняя плотность которого равна 2500кг/м<sup>3</sup>. Ответ дайте в килоньютонах.</p>                                                                                                                                                                                                    |  |                      |
|  | <p>Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: найдите расчетное значение полезной нагрузки, нормативное значение которой равно 3кН/м<sup>2</sup>. Коэффициент надежности по нагрузке равен 1,2.</p>                                                                                                                                                                                               |  | 3,6кН/м <sup>2</sup> |
|  | <p>Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: определите гибкость железобетонной колонны, расчетная длина которой равна 4,2м, а высота сечения равна 0,5м.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |  | 8,4                  |
|  | <p>Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: найдите несущую способность стальной балки первого класса при действии изгибающего момента в одной из главных плоскостей, если момент сопротивления сечения балки <math>W_{n,min}=143\text{см}^3</math>, расчетное сопротивление стали по пределу текучести <math>R_y=250\text{МПа}</math>, коэффициент условий работы <math>\gamma_c=1</math>.</p> |  | 35750Нм              |
|  | <p>Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: найдите усилие в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 188,4кН              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|
|  | <i>продольной рабочей арматуре, если напряжение в ней равно 300МПа. Площадь ее поперечного сечения арматуры равна 6,28см<sup>2</sup>.</i>                                                                                                                                                                                                                              |  |         |
|  | Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите момент внутренней пары сил в сечении железобетонной балки с одиночным армированием, если равнодействующая сжимающих напряжений бетона сжатой зоны равна 210кН, плечо внутренней пары сил равно 0,3м.</i> |  | 70кНм   |
|  | Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>определите гибкость стальной колонны, расчетная длина которой равна 300см, а радиус инерции равен 2,5см.</i>                                                                                                     |  | 150     |
|  | Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите несущую способность деревянной балки, если расчетный момент сопротивления сечения балки <math>W_{расч}=562,5\text{см}^3</math>, расчетное сопротивление изгибу <math>R_y=20\text{МПа}</math>.</i>        |  | 11250Нм |
|  | Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите усилие в центрально растянутом стальном элементе с площадью поперечного сечения 20,2см<sup>2</sup>, если нормальные напряжения равны 100МПа.</i>                                                         |  | 202кН   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                                |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------|
|  | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите усилие в центрально сжатом деревянном элементе с площадью поперечного сечения <math>100\text{см}^2</math>, если нормальные напряжения равны <math>10\text{МПа}</math>.</i>                                                                  |  | 100кН                                                          |
|  | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите высоту сжатой зоны бетона поперечного сечения железобетонной балки, если относительная высота сжатой зоны сечения <math>\xi=0,1</math>, а рабочая высота сечения <math>h_0=260\text{мм}</math>.</i>                                         |  | 26мм                                                           |
|  | Продemonстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>определите, по какому сценарию произойдет разрушение железобетонной балки с одиночным армированием, если относительная высота сжатой зоны <math>\xi=0,6</math>, а граничное значение относительной высоты сжатой зоны <math>\xi_R=0,531</math>.</i> |  | Разрушение железобетонной балки начнется в бетоне сжатой зоны. |

Разработчик оценочных материалов,  
доцент

Н.В. Никонова

Разработчик оценочных материалов,  
доцент  
17 декабря 2024 г.