

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  
туннелей»*  
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
<b>ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог</b>		
ПК-7.1.3 Знает методы и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, в том числе на высокоскоростных магистралях	<i>Обучающийся знает:</i> - историю и области применения конструкций из различных материалов для изготовления элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, их достоинства и недостатки; - физико-механические свойства и основные прочностные и деформативные характеристики материалов, применяемых для изготовления элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта; - основные положения расчета элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, закрепленного в действующей нормативной документации, и предъявляемых к ним требований; - теоретические основы выполнения расчетов и проектирования изгибаемых, сжатых и растянутых элементов и узлов объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполненных из различных материалов; -нормативную базу строительства, знание которой необходимо для выполнения расчетов и проектирования элементов и узлов	<i>Вопросы к зачету №1, 2</i>  <i>Вопросы к зачету №6, 7, 8, 18</i>  <i>Вопросы к зачету №4, 5</i>  <i>Вопросы к зачету №9-17, 19-26</i>  <i>Вопрос к зачету №3</i>

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
	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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
ПК-7 Выполнение текстовой, расчетной и графической частей проектной продукции по отдельным узлам и элементам железных дорог		
ПК-7.1.3 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>	<i>Вопросы к зачету №1, 2</i>  <i>Вопросы к зачету №6, 7, 8, 18</i>  <i>Вопросы к зачету №4, 5</i>

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
	<p>документации, и предъявляемых к ним требований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, выполненных из различных материалов.</li> </ul>	<p><i>Вопросы к зачету №9-17, 19-26</i></p> <p><i>Вопрос к зачету №3</i></p>
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>	<p><i>Типовые задачи №1-3</i></p>

### **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](http://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 внерадиальном сжатии и внерадиальном 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.

Таблица 3.1

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Типовая задача №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>
		Правильность решения	Решение выполнено верно	10
			Решение выполнено неверно	0
			Получен правильный ответ	5
2	Типовая задача №2	Правильность ответа		

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкал а оцени вания
3	Типовая задача №3		Не получен правильный ответ	0
		Графическое оформление решения и результата вычислений согласно требованиям нормативных документов	Выполнено согласно требованиям нормативных документов	10
			Не выполнено согласно требованиям нормативных документов	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>		<b>25</b>
		Правильность решения	Решение выполнено верно	10
			Решение выполнено неверно	0
		Правильность ответа	Получен правильный ответ	5
			Не получен правильный ответ	0
		Графическое оформление решения и результата вычислений согласно требованиям нормативных документов	Выполнено согласно требованиям нормативных документов	10
			Не выполнено согласно требованиям нормативных документов	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>		<b>25</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

Таблица 4.1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Типовые задачи №1, 2, 3	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 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>		<p>«зачтено» - 60-100 баллов            «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)</p>	

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

Таблица 5.1

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

	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «К какому виду нагрузок относится собственный вес элемента?»</i></p>		Собственный вес элемента относится к постоянным нагрузкам.
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог <i>ответив на вопрос: «Какие усилия возникают в изгибаемых стальных элементах?»</i></p>		Изгибающий момент и поперечная сила.
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог <i>ответив на вопрос: «Какое усилие возникает в центрально сжатых деревянных элементах?»</i></p>		Продольная сила
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> 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></p>		НДС, при котором напряжения по всей площади сечения не превышают расчетного сопротивления стали (упругое состояние сечения).
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> 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></p>		Класс бетона по прочности на сжатие В значению кубиковой прочности бетона на сжатие, МПа, с обеспеченностью 0,95
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> 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></p>	1. A240; 2. A400; 3. A500; 4. A600; 5. A1000; 6. B500; 7. Bp500; 8. K1400	2. A400; 3. A500; 4. A600; 6. B500; 7. Bp500;

	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>закончив предложение: «В расчетах центрально-сжатых элементов из цельной древесины на прочность учитывается площадь поперечного сечения ....»</i></p>		нетто.
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «В каких единицах измеряется расчетное сопротивление стали по пределу текучести?»</i></p>		Расчетное сопротивление стали по пределу текучести измеряется в МПа.
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «Какая величина называется относительной сжатой зоной бетона?»</i></p>		Отношение высоты сжатой зоны бетона к рабочей высоте сечения.
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>перечислив возможные варианты соединения стальных элементов.</i></p>		Возможные варианты соединения стальных элементов: сварные, болтовые, заклепочные.
	<p>Продемонстрируйте <b>знания</b> методов и методики расчетов узлов и элементов объектов инфраструктуры железных дорог, <i>ответив на вопрос: «Какие параметры элемента необходимо знать, чтобы вычислить его гибкость?»</i></p>		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	<p>Продемонстрируйте <b>умение</b> 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{kH}</math>, а площадь нетто его поперечного сечения составляет <math>A_{\text{нт}}=10000\text{мм}^2</math></i></p>		10МПа.
	<p>Продемонстрируйте <b>умение</b> 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></p>		0,2.
	<p>Продемонстрируйте <b>умение</b> 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></p>		1. 1320,5кН.
	<p>Продемонстрируйте <b>умение</b> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите нормативное</i></p>		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 кilonьютонах.</p>		
	<p>Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите расчетное значение полезной нагрузки, нормативное значение которой равно 3кН/м<sup>2</sup>. Коэффициент надежности по нагрузке равен 1,2.</i></p>		3,6кН/м <sup>2</sup>
	<p>Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>определите гибкость железобетонной колонны, расчетная длина которой равна 4,2м, а высота сечения равна 0,5м.</i></p>		8,4
	<p>Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>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>.</i></p>		35750Нм
	<p>Продемонстрируйте <u>умение</u> выполнять проектирование и расчёт конструкций железнодорожного пути, земляного полотна и искусственных сооружений: <i>найдите усилие в</i></p>		188,4кН

	<p>продольной рабочей арматуре, если напряжение в ней равно 300МПа. Площадь ее поперечного сечения арматуры равна 6,28см<sup>2</sup>.</p>		
	<p>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></p>		70кНм
	<p>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></p>		150
	<p>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></p>		11250Нм
	<p>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></p>		202кН

	<p>Продемонстрируйте <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 100см<sup>2</sup>, если нормальные напряжения равны 10МПа.</i></p>		100кН
	<p>Продемонстрируйте <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></p>		26мм
	<p>Продемонстрируйте <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></p>		Разрушение железобетонной балки начнется в бетоне сжатой зоны.

Разработчик оценочных материалов,  
доцент

Н.В. Никонова

Разработчик оценочных материалов,  
доцент  
17 декабря 2024 г.