

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.О.21 «ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»*

для направления подготовки

*08.03.01 «Строительство»*

по профилям:

*«Промышленное и гражданское строительство»,  
«Водоснабжение и водоотведение», «Автомобильные дороги»*

Санкт-Петербург  
2023

**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 таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Для очной формы обучения всех профилей и очно-заочной формы обучения для профилей «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>		
ОПК-3.1.1 <b>Знает</b> теоретические основы объектов и процессах в строительстве и нормативную базу в области строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся знает:</i> - историю и области применения в строительстве конструкций из различных материалов, их достоинства и недостатки; - физико-механические свойства и основные прочностные и деформативные характеристики материалов, применяемых для изготовления строительных конструкций. - основные положения нормативного метода расчета строительных конструкций.	<i>Вопросы к зачету №1,2 Тест</i>  <i>Вопросы к зачету №6-11 Тест</i>  <i>Вопросы к зачету №3,4 Тест</i>
ОПК-3.2.1 <b>Умеет</b> принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся умеет:</i> - принимать решения о целесообразности применения различных строительных материалов и конструкций для возведения зданий и сооружений в зависимости от их назначения и условий эксплуатации; - определять виды нагрузок, действующих на здания или сооружения, строительные конструкции и их элементы.	<i>Вопросы к зачету №1,2 Типовые задачи № 1,2,3 Тест</i>  <i>Вопрос к зачету №5 Типовые задачи № 1,2,3 Тест</i>
ОПК-3.3.1 <b>Владеет</b> теоретическими основами и нормативной базой в объеме, достаточном для принятия решений в сфере строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся владеет:</i> - навыками определения нормативного и расчетного значений нагрузок различного вида в соответствии с действующими нормативными документами; - навыками определения нормативного и расчетного значений характеристик материалов,	<i>Вопрос к зачету №5 Типовые задачи №1,2,3 Тест</i>  <i>Вопросы к зачету №6-11 Типовые задачи №1,2,3 Тест</i>

	применяющихся для строительства зданий и сооружений, по действующим нормативным документам.	
<b>ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</b>		
ОПК-4.1.1 <b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся знает:</i> - нормативно-технические документы, в которых изложены основные положения расчета и проектирования строительных объектов; - нормативно-технические документы, которые содержат сведения об основных характеристиках строительных материалов, необходимых для расчета строительных конструкций.	<i>Вопросы к зачету №3,4 Тест</i>  <i>Вопрос к зачету №3 Тест</i>
ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> представлять информацию об объекте капитального строительства в соответствии с основными требованиями распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся умеет:</i> - представлять информацию о различных железобетонных и каменных элементах объектов капитального строительства в соответствии с требованиями проектной документации; - представлять информацию о различных стальных элементах объектов капитального строительства в соответствии с требованиями проектной документации; - представлять информацию о различных деревянных элементах объектов капитального строительства в соответствии с требованиями проектной документации.	<i>Типовая задача №2 Тест</i>  <i>Типовая задача №1 Тест</i>  <i>Типовая задача №3 Тест</i>
ОПК-4.3.1 <b>Владеет</b> навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документацией, а также нормативными правовыми актами в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<i>Обучающийся владеет:</i> - навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля; - навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля; - навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании сжатых железобетонных элементов прямоугольного профиля; - навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании растянутых железобетонных элементов прямоугольного профиля; - навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании каменных конструкций; - навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании стальных изгибаемых элементов;	<i>Типовая задача №2 Тест</i>  <i>Типовая задача №2 Тест</i>  <i>Типовая задача №2 Тест</i>  <i>Типовая задача №2 Тест</i>  <i>Типовая задача №1 Тест</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании стальных элементов при действии продольной силы;</li> <li>- навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании изгибаемых, растянутых и сжатых элементов из цельной древесины;</li> <li>- навыками использования нормативных документов при расчете и проектировании элементов из цельной древесины на смятие и скалывание.</li> </ul>	<p><i>Типовая задача №1</i> <i>Тест</i></p> <p><i>Типовая задача №3</i> <i>Тест</i></p> <p><i>Типовая задача №3</i> <i>Тест</i></p>
<p><b>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b></p>		
<p>ОПК-6.1.1 <b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию, расчету и технико-экономическому обоснованию проектных решений для объектов капитального строительства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования и условия, содержащиеся в нормативных документах, которым должны удовлетворять строительные конструкции по результатам расчета;</li> <li>- конструктивные требования, содержащиеся в нормативных документах, которым должны удовлетворять изгибаемые, сжатые и растянутые железобетонные элементы строительных конструкций;</li> <li>- состав и последовательность выполнения расчета и проектирования изгибаемых железобетонных элементов; железобетонных элементов при действии продольной силы; железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы; каменных конструкций из штучных материалов; стальных изгибаемых элементов; стальных элементов при действии продольной силы; соединений элементов стальных конструкций; изгибаемых, растянутых и сжатых элементов из цельной древесины; элементов из цельной древесины на смятие и скалывание</li> </ul>	<p><i>Вопросы к зачету №3,4</i> <i>Тест</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №3,18</i> <i>Тест</i></p> <p><i>Вопросы к зачету №12-17,19-32</i> <i>Тест</i></p>
<p>ОПК-6.2.1 <b>Умеет</b> проектировать, подготавливать расчётное и технико-экономическое обоснования проектов, подготавливать проектную документацию объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать расчетное обоснование принятых проектных решений, касающихся расчета и конструирования изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного и таврового профилей, сжатых и растянутых железобетонных элементов прямоугольного профиля; каменных конструкций из штучных материалов; изгибаемых стальных элементов и стальных элементов, подвергающихся действию продольной силы; изгибаемых, сжатых и растянутых элементов из цельной древесины; элементов из цельной древесины, работающих на смятие и скалывание;</li> <li>- использовать для этих целей средства автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</li> </ul>	<p><i>Типовые задачи №1,2,3</i> <i>Тест</i></p>

ОПК-6.3.1 <b>Владеет навыками</b> по подготовке проектной документации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	<i>Обучающийся владеет навыками:</i> - подготовки документации по расчетам объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства с использованием вычислительных программных комплексов	<i>Типовые задачи №1,2,3 Тест</i>
--	---	---------------------------------------

### **Материалы для текущего контроля**

*(для очной формы обучения всех профилей и очно-заочной формы обучения для профилей «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»)*

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

#### Перечень и содержание типовых задач

##### Типовая задача №1

1. Определить нормативные и расчетные нагрузки на перекрытия и покрытие, кПа. Определить нормативные и расчетные характеристики бетона и арматуры. Определить нормативные и расчетные характеристики каменной кладки.
2. Задаться основными габаритами балки перекрытия. Определить нормативные и расчетные нагрузки на одну балку перекрытия с учетом собственного веса, выполнить расчет по нормальному и наклонным сечениям. Определить момент трещинообразования. Определить предельно допускаемый прогиб.
3. Определить расчетные и нормативные нагрузки на нижнюю колонну каркаса. Выполнить расчет и конструирование колонны из железобетона (подбор продольной и поперечной арматуры). Выполнить подбор сечения кирпичного столба.
4. Составить спецификацию и ведомость расхода стали на одну балку и на одну колонну.

##### Типовая задача №2

1. Определить нормативные и расчетные нагрузки на перекрытия и покрытие, кПа. Определить нормативные и расчетные характеристики стали заданной марки.
2. Задаться шагом балок перекрытия. Определить нормативные и расчетные нагрузки на одну балку перекрытия с учетом собственного веса, выполнить подбор сечения. Выполнить проверку по нормальным и касательным напряжениям. Выполнить проверку по деформациям.
3. Определить расчетные и нормативные нагрузки на нижнюю колонну каркаса. Выполнить подбор сечения из прокатного профиля. Выполнить проверку прочности и устойчивости.
4. Выполнить подбор элемента связи жесткости по гибкости.
5. Выполнить расчет соединения балки и колонны при стыке на сварке и на болтах.

##### Типовая задача №3

1. Определить нормативные и расчетные нагрузки на перекрытия и покрытие, кПа. Определить нормативные и расчетные характеристики древесины, заданного сорта.

2. Задаться шагом деревянных балок перекрытия. Определить нормативные и расчетные нагрузки на одну балку перекрытия с учетом собственного веса, выполнить подбор сечения. Выполнить проверку по нормальным и касательным напряжениям. Выполнить проверку по деформациям.

### Тестовые задания

Тестовое задание включает 25 вопросов по теоретической части курса.

#### *Пример тестового задания*

1. Вставьте пропущенное слово:  
Основным недостатком стальных конструкций является....
  - низкая огнестойкость;
  - появление трещин;
  - гигроскопичность.
2. Продемонстрируйте умение назначать материал строительной конструкции, в зависимости от ее назначения, составив правильные пары:  
Материал:  
Сталь, железобетон, дерево, каменная кладка  
Конструкция:  
Стропильная система скатной кровли,  
Фундамент,  
Наружная самонесущая стена, Опора линии электропередачи
3. Выберите значения расчетной и нормативной нагрузки на перекрытие жилых помещений:
  - 2 кПа – расчетная, 1,5 кПа нормативная
  - 2 кПа – нормативная, 1,5 кПа расчетная
  - нет правильного ответа
4. Назовите документ, содержащий основные положения по расчету и конструированию железобетонных конструкций:
  - СП 20.13330
  - СП63.13330
  - ГОСТ 27751-2014
  - ГОСТ 14771-76
5. Расположите действия по проектированию любой строительной конструкции в верном порядке:
  1. Выполнение чертежа
  2. Конструирование
  3. Составление расчетной схемы
  4. Сбор исходных данных
  5. Конструктивный расчет
  6. Статический расчет
6. Продемонстрируйте навык определения относительной высоты сжатой зоны:
  1.  $\xi = x_0/h$
  2.  $\xi = h/b$
  3.  $\xi = R_s/R_b$
7. По какому нормативному документу определяют предельные допустимые прогибы элементов конструкций?
  1. СП 20.13330. «Нагрузки и воздействия»
  2. СП 131.13330. «Строительная климатология»
  3. СП 64.13330. «Деревянные конструкции»

8. Продемонстрируйте умение расчета необходимого количества кирпича для столба высотой 2 м, стандартного кирпича, кладкой в 1,5 кирпича:

1. 104
2. 32,3
3. 5000,1

9. Продемонстрируйте навыки построения расчетной схемы в расчетной программе SCAD балки, выбрав правильную последовательность:

1. закрепление балки в пространстве
2. задание жесткости элемента
3. создание узлов
4. создание элемента

### **Материалы для промежуточной аттестации**

#### Перечень вопросов к зачету

*(для очной формы обучения всех профилей и очно-заочной формы обучения для профилей «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»)*

1. Основные сведения об истории применения различных материалов для строительства зданий и сооружений.
2. Достоинства, недостатки и области рационального применения различных материалов для строительства зданий и сооружений.
3. Нормативная база строительства. Основные нормативные документы, используемые при проектировании строительных конструкций.
4. Основные положения расчета строительных конструкций в соответствии с действующими нормативными документами. Метод расчета по предельным состояниям.
5. Классификация нагрузок и воздействий.
6. Классификация строительных сталей. Основные прочностные характеристики.
7. Виды бетона для железобетонных конструкций.
8. Классы по прочности и марки бетона. Классификация.
9. Арматурные стали для железобетонных конструкций. Назначение арматуры. Классы и виды арматурных сталей.
10. Расчетные характеристики каменной кладки.
11. Особенности определения нормативных и расчетных сопротивлений древесины.
12. Общие положения расчета и конструирования изгибаемых стальных элементов.
13. Общие положения расчета и конструирования стальных сжатых и растянутых элементов на прочность и устойчивость.
14. Общие положения расчета сварных соединений стальных конструкций и их элементов.
15. Общие положения расчета болтовых соединений стальных конструкций и их элементов.
16. 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.
17. Основные принципы и особенности расчета и конструирования предварительно напряженных железобетонных конструкций.
18. Конструктивные особенности изгибаемых железобетонных элементов.
19. Общие положения расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по нормальным сечениям.
20. Общие положения расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля по нормальным сечениям.

21. Общие положения расчета прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля.
22. Общие положения расчета прочности сжатых железобетонных элементов прямоугольного профиля и их конструктивные особенности.
23. Общие положения расчета прочности растянутых железобетонных элементов прямоугольного профиля и их конструктивные особенности.
24. Общие положения расчета изгибаемых и растянутых железобетонных элементов прямоугольного профиля на образование и раскрытие трещин, перпендикулярных продольной оси элемента.
25. Общие положения расчета изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по деформациям.
26. Общие положения расчета элементов каменных конструкций из штучных материалов на центральное сжатие.
27. Общие положения расчета элементов каменных конструкций из штучных материалов на местное действие нагрузки.
28. Общие положения расчета прочности изгибаемых элементов из цельной древесины.
29. Общие положения расчета прочности растянутых и сжатых элементов из цельной древесины.
30. Общие положения расчета прочности элементов из цельной древесины на скалывание.
31. Общие положения расчета прочности элементов из цельной древесины на смятие.
32. Виды соединений элементов из цельной древесины.

### **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.

Т а б л и ц а 3

Для очной формы обучения всех профилей и очно-заочной формы обучения для профилей «Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Типовая задача №1	Правильность решения	Решение выполнено верно	6
			Решение выполнено неверно	0
		Правильность ответа	Получен правильный ответ	3
			Не получен правильный ответ	0



		Графическое оформление решения и результата вычислений согласно требованиям нормативных документов	Выполнено согласно требованиям нормативных документов	6
			Не выполнено согласно требованиям нормативных документов	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>		
2	Типовая задача №2	Правильность решения	Решение выполнено верно	6
			Решение выполнено неверно	0
		Правильность ответа	Получен правильный ответ	3
			Не получен правильный ответ	0
		Графическое оформление решения и результата вычислений согласно требованиям нормативных документов	Выполнено согласно требованиям нормативных документов	6
			Не выполнено согласно требованиям нормативных документов	0
<b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>			<b>15</b>	
3	Типовая задача №3	Правильность решения	Решение выполнено верно	6
			Решение выполнено неверно	0
		Правильность ответа	Получен правильный ответ	3
			Не получен правильный ответ	0
		Графическое оформление решения и результата вычислений согласно требованиям нормативных документов	Выполнено согласно требованиям нормативных документов	6
			Не выполнено согласно требованиям нормативных документов	0
<b>Итого максимальное количество баллов за задание</b>			<b>15</b>	
4	Тестовое задание (25 вопросов)	Правильность ответа	Получен правильный ответ на вопрос	1
			Получен неправильный ответ на вопрос	0
		<b>Итого максимальное количество баллов за тестовое 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 таблице 4.

## Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4

Для очной формы обучения всех профилей и очно-заочной формы обучения для профилей  
«Промышленное и гражданское строительство», «Водоснабжение и водоотведение»

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 (до 45 баллов)	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
	Тестовое задание (до 25 баллов)		
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <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 «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).

Разработчики оценочных материалов:  
доцент  
«15» марта 2023 г.

Н.В. Никонова