

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.29 «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализациям

«Мосты»,

«Строительство магистральных железных дорог»,

«Тоннели и метрополитены»,

«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Форма обучения – очная, заочная

по специализации

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

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 таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения (все специализации)

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</p>		
<p>ОПК-4.1.1. <b>Знает</b> требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов</p>	<p>Обучающийся <i>знает</i> требования нормативных документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нагрузки и воздействия;</li> <li>– Железные дороги колеи 1520 мм;</li> <li>– Основания зданий и сооружений;</li> <li>– Земляные сооружения, основания и фундаменты;</li> <li>– Свайные фундаменты;</li> <li>– Мосты и трубы;</li> <li>– Сооружения подпорные. Правила проектирования</li> </ul>	<p>Вопросы к экзамену №№1-65 Практические занятия №№1-12</p>
<p>ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</p>	<p>Обучающийся <i>умеет</i> выполнять работы и расчеты при проектировании транспортных объектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять давления по подошве сооружений;</li> <li>– проверять прочность оснований сооружений;</li> <li>– вычислять осадки и крены сооружений;</li> <li>– производить расчеты прочности и деформируемости;</li> <li>– фундаментов глубокого заложения;</li> <li>– оценивать устойчивость ограждений котлованов</li> </ul>	<p>Вопросы к экзамену №№1-65 Практические занятия №№1-12</p>

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения (все специализации, кроме специализации «Строительство дорог промышленного транспорта»)

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</p>		
<p>ОПК-4.1.1. <b>Знает</b> требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов</p>	<p>Обучающийся <i>знает</i> требования нормативных документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нагрузки и воздействия;</li> <li>– Железные дороги колеи 1520 мм;</li> <li>– Основания зданий и сооружений;</li> <li>– Земляные сооружения, основания и фундаменты;</li> <li>– Свайные фундаменты;</li> <li>– Мосты и трубы;</li> <li>– Сооружения подпорные. Правила проектирования</li> </ul>	<p>Вопросы к экзамену №№1-65 Практические занятия №№1-4</p>
<p>ОПК-4.2.1 <b>Умеет</b> выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов</p>	<p>Обучающийся <i>умеет</i> выполнять работы и расчеты при проектировании транспортных объектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять давления по подошве сооружений;</li> <li>– проверять прочность оснований сооружений;</li> <li>– вычислять осадки и крены сооружений;</li> <li>– производить расчеты прочности и деформируемости;</li> <li>– фундаментов глубокого заложения;</li> <li>– оценивать устойчивость ограждений котлованов</li> </ul>	<p>Вопросы к экзамену №№1-65 Практические занятия №№1-4</p>

#### Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания

#### Перечень и содержание тематики практических занятий

Для очной формы обучения

#### Практическое занятие №1 Исходные данные для расчета

1. Выбор варианта для расчета
2. Виды геологических и гидрогеологических условий.
3. Генезис грунтов и геологические процессы, учитываемые при проектировании фундаментов.

**Практическое занятие №2. Анализ инженерно-геологических условий и оценка строительных свойств грунтов**

4. Расчет производных физических характеристик грунта.
5. Установление наименования грунта и определение его условного расчетного сопротивления.
6. Построение эпюры условного расчетного сопротивления.

**Практическое занятие №3. Проектирование фундамента на естественном основании**

1. Выбор глубины заложения фундамента.
2. Определение расчетного сопротивления грунта несущего слоя.
3. Определение размеров подошвы фундамента.
4. Конструирование фундамента.

**Практическое занятие №4. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (часть I)**

1. Расчет вертикальной нагрузки на уровне подошвы фундамента.
2. Проверка напряжений по подошве фундамента.
3. Построение эпюры напряжений по подошве фундамента.

**Практическое занятие №5. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний (часть II)**

1. Проверка устойчивости фундамента против опрокидывания.
2. Проверка устойчивости фундамента против сдвига по подошве.

**Практическое занятие №6. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний (часть I)**

1. Проверка слабого подстилающего слоя.
2. Проверка положения равнодействующей сил.

**Практическое занятие №7. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний (часть II)**

1. Проверка осадки фундамента.
2. Проверка горизонтального смещения верха опоры.

**Практическое занятие №8. Проектирование свайного фундамента**

1. Определение глубины заложения ростверка.
2. Определение длины сваи и выбор тип сваи.
3. Определение число свай.
4. Размещение свай и уточнение размеров ростверка.

**Практическое занятие №9. Расчет свайного фундамента по I группе предельных состояний**

1. Проверка наиболее нагруженной сваи

**Практическое занятие №10. Расчет свайного фундамента по II группе предельных состояний**

1. Расчет свайного фундамента как условного массива.
2. Расчет осадки свайного фундамента

**Практическое занятие №11. Техничко-экономическое сравнение вариантов**

1. Расчет стоимости фундамента на естественном основании.
2. Расчет стоимости свайного фундамента.

## **Практическое занятие №12. Расчет шпунтового ограждения**

1. Определение глубины заделки шпунта.
2. Расчет шпунта на прочность.

### Перечень и содержание тематики практических занятий для заочной формы обучения

## **Практическое занятие №1. Анализ инженерно-геологических условий и оценка строительных свойств грунтов**

1. Расчет производных физических характеристик грунта.
2. Установление наименования грунта и определение его условного расчетного сопротивления.
3. Построение эпюры условного расчетного сопротивления.

## **Практическое занятие №2. Проектирование фундамента на естественном основании**

1. Выбор глубины заложения фундамента.
2. Определение расчетного сопротивления грунта несущего слоя.
3. Определение размеров подошвы фундамента.
4. Конструирование фундамента.

## **Практическое занятие №3. Расчет фундамента на естественном основании по I группе предельных состояний**

1. Расчет вертикальной нагрузки на уровне подошвы фундамента.
2. Проверка напряжений по подошве фундамента.
3. Построение эпюры напряжений по подошве фундамента.
4. Проверка устойчивости фундамента против опрокидывания.
5. Проверка устойчивости фундамента против сдвига по подошве.

## **Практическое занятие №4. Расчет фундамента на естественном основании по II группе предельных состояний**

1. Проверка слабого подстилающего слоя.
2. Проверка положения равнодействующей сил.
3. Проверка осадки фундамента.
4. Проверка горизонтального смещения верха опоры.

### **Содержание контрольной работы для заочной формы обучения**

Контрольная работа включает расчет фундамента по постовую опору. Исходные данные принимаются в соответствии с шифром. Шифр указывается преподавателем при выдаче задания на контрольную работу.

План выполнения контрольной работы:

1. Анализ инженерно-геологических условий
2. Проектирование фундамента на естественном основании
  - 1.1. Предварительное назначение основных параметров и размеров фундаментов
  - 1.2. Расчет по предельным состояниям
3. Проектирование варианта свайных фундаментов
  - 1.1. Выбор типа, глубины заложения ростверка и ориентировочное назначение его размеров
  - 1.2. Выбор типа, длины и поперечного сечения свай

- 1.3. Определение расчетной нагрузки на сваю
- 1.4. Определение числа свай
- 1.5. Размещение свай и уточнение размеров ростверка
- 1.6. Расчет свайных фундаментов по предельным состояниям

### Материалы для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к экзамену

Для очной и заочной форм обучения

№п/п	Вопросы	Индикаторы достижения компетенций
1.	Какая последовательность проектирования оснований и фундаментов?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
2.	Когда необходима оценка работы оснований по I предельному состоянию?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
3.	По какому принципу фундаменты можно подразделить на фундаменты мелкого и глубокого заложения?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
4.	Какие расчетные схемы используются для расчета деформаций оснований?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
5.	Влияет ли жесткость здания на неравномерность осадок?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
6.	Какие виды деформации и смещения сооружений вы знаете?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
7.	Как производится выбор основания и фундаментов?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
8.	От чего зависит глубина заложения фундамента?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
9.	Как определяется нормативная глубина сезонного промерзания грунта?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
10.	В чем отличие центрально и внецентренно нагруженного фундамента?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
11.	В чем заключается сущность расчета по деформациям?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
12.	На какие виды подразделяются деформации оснований и сооружений?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
13.	Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
14.	Как рассчитать осадку основания методом послойного суммирования?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
15.	Как рассчитать осадку основания методом эквивалентного слоя грунта?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
16.	Можно ли использовать формулу Ф. Шлейхера для определения осадки основания?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
17.	Что такое расчетное сопротивление грунта основания?	ОПК-4.1.1,

		ОПК-4.2.1.
18.	Как определить ширину подошвы центрально нагруженного фундамента?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
19.	Как определить ширину подошвы внецентренно нагруженного фундамента?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
20.	На что влияет наличие в основании слабого слоя грунта?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
21.	Для чего выполняется расчет основания по несущей способности?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
22.	В чем сущность расчета основания по несущей способности?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
23.	Как определяется предельное сопротивление скального основания?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
24.	Как определяется сила предельного сопротивления нескальных оснований?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
25.	Как произвести расчет фундамента на сдвиг по его подошве?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
26.	Как выбрать вид свай и вид свайного фундамента?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
27.	По каким признакам классифицируются сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
28.	Как различают сваи по характеру работы в грунте?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
29.	Как изготавливаются набивные сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
30.	Как можно подразделить буронабивные сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
31.	Как изготавливаются буронабивные сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
32.	Как устраивается уширенная пята буронабивной сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
33.	Что такое отказ сваи и чем отличается ложный от истинного?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
34.	Имеются ли различия в характере деформации грунта в основании сваи и основании свайного фундамента?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
35.	Какой характер имеет напряженно-деформированное состояние грунта вокруг сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
36.	По каким предельным состояниям выполняется расчет свайных фундамента и их оснований?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
37.	Какие расстояния рекомендуются между сваями в фундаменте?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
38.	Как определяется несущая способность сваи-стойки?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
39.	Как определяется несущая способность висячей сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.

40.	От чего зависит сопротивление выдергиваемой сваи?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
41.	Что такое отрицательное трение грунта, окружающего сваю?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
42.	В чем заключается динамический способ определения несущей способности свай?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
43.	В чем заключается статический метод испытания свай?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
44.	В чем заключается метод статического зондирования для определения несущей способности свай?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
45.	Как определить число свай в свайном фундаменте?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
46.	Каким образом рассчитываются осадки свайных фундаментов?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
47.	Что представляет собой грунтовая подушка и для чего она делается?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
48.	Каким образом производится усиление основания с помощью шпунтового ограждения?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
49.	Для каких грунтов эффективно уплотнение трамбованием?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
50.	Как изготавливаются песчаные сваи, и рассчитывается фундамент из них?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
51.	Что представляет собой силикатизация грунтов, и в каких грунтах ее применяют?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
52.	Что собой представляет опускной колодец и как осуществляется погружение опускного колодца?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
53.	На какие усилия рассчитывается опускной колодец?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
54.	Что собой представляет кессон, и как производятся кессонные работы?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
55.	Что представляет собой конструкция «стена в грунте» и для чего она применяется?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
56.	Какие грунты относят к структурно-неустойчивым?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
57.	Как влияет оттаивание мерзлых грунтов на их сжимаемость?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
58.	Какие существуют принципы использования мерзлых грунтов в качестве оснований?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
59.	Какие мероприятия применяются для грунтов при строительстве на них по первому принципу?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
60.	С чем связано морозное пучение грунта?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
61.	По какому предельному состоянию рассчитываются фундаменты на основаниях, проектируемые по I принципу и по II принципу?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
62.	В чем особенность строительства сооружений на лессовых	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.

	просадочных грунта?	
63.	В чем заключается принцип строительства на просадочных грунтах?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
64.	Каким путем можно устранить просадочные свойства грунтов?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.
65.	На какие три категории можно подразделить грунты по их сейсмическим свойствам?	ОПК-4.1.1, ОПК-4.2.1.

### 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 таблицах 3.1 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практические занятия №№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	Соответствие методике выполнения	Соответствует	3
			Частично соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	3
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	1
<b>ИТОГО максимальное количество баллов за практическое занятие</b>				<b>6</b>
2	Практическое занятие № 12	Соответствие методике выполнения	Соответствует	2
			Частично соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	2
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	1
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	1
<b>ИТОГО максимальное количество баллов за практическое занятие</b>				<b>4</b>

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практические занятия №№ 1,2,3	Соответствие методике выполнения	Соответствует	4
			Частично соответствует	2
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	3
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	1
<b>ИТОГО максимальное количество баллов за практическое занятие</b>				<b>7</b>
2	Практическое занятие №4		Соответствует	5
			Частично соответствует	3
			Не соответствует	0
			Работа выполнена в срок	4
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	1
<b>ИТОГО максимальное количество баллов за практическое занятие</b>				<b>9</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>30</b>
3	Контрольная работа	Правильность выполнения заданий контрольной работы	Все ответы правильные	40
			Часть ответов правильная	20
			Все ответы неправильные	0
<b>ИТОГО максимальное количество баллов за контрольную работу</b>				<b>40</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 и 4.2.

## Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости *	Практические занятия №№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация *	Перечень вопросов экзамену	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>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Т а б л и ц а 4.2

Для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости *	Практические занятия №№ 1,2,3,4 Контрольная работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация *	Перечень вопросов экзамену	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> </ul>

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета.

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме письменного или устного ответа на вопросы билета.

Разработчик оценочных материалов,  
доцент  
14 марта 2023 г.

**В.Е. Козловский**