

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой строительной механики


Козлов В.А.

«17» января 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

**«РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ В СЛОЖНЫХ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Теория и проектирование зданий и сооружений

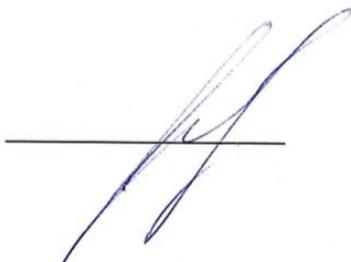
Квалификация выпускника магистр

Срок освоения образовательной программы 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2025 г.

Разработчик



Агарков А.В.

Процесс изучения дисциплины «Расчет и проектирование фундаментов в сложных геологических условиях» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способность применять методы проектирования, учитывая расчетные обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов

ПК-3 - Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
2	ПК-2	знать современные методики разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь применять современные методики разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Прикладные задания	Наличие навыков
3	ПК-3	знать современные методики подготовки планов и программ проведения научных исследований и разработок	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты готовить задания для исполнителей,	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть практическими приемами проведения научных исследований и разработок, а также проведения анализа и обобщения их результатов	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1.	Фазы напряжённого состояния грунтов по Н.А. Цытовичу. Диаграмма Прандтля.
2.	Скорости и векторы пластических деформаций в грунтах и геоматериалах. Дилатансия и её параметры.
3.	Характеристика теорий линейного деформирования и жёсткопластичности. Основные уравнения, области практического использования.
4.	Понятие об упругопластической модели грунта и области её практического использования. Описание математической модели грунта в соответствии с теорией пластического течения.
5.	Характеристика метода предельных состояний (ПС). Связь видов ПС, математических моделей грунта, расчётных проверок СНиП.
ПК-3 – Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	
1.	Решения задач Фламана и Буссинеска (основная идея; объяснение способа получения уравнений) и их практические приложения.
2.	Метод угловых точек. Способы определения осадок и кренов оснований.
3.	Задача о воздействии полосовой нагрузки на полупространство. Начальная критическая нагрузка на основание. Формула (7) СНиП 2.02.01-83*.
4.	Способ расчёта осадок оснований: формула СНиП и её объяснение.
5.	Расчёт оснований по несущей способности на примерах методов Прандтля и Терцаги.

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1	Чем как правило характеризуется деформация основания сооружения? А. креном Б. осадкой В. напряжением Г. осадкой и креном
2	Исходя из какого условия проводят расчет основания по деформациям? А. $S \leq S_u$ Б. $S_u \leq S$ В. $S \leq R$ Г. $R \leq S_u$ Где S- осадка основания фундамента, S_u - предельное значение осадки основания фундамента, R- расчетное сопротивление грунта основания
3	При каком условии в соответствии с требованиями СП22.13330.2016 возможно использо-

	<p>вать основную методику расчета деформаций основания фундамента (расчетная схема в виде линейно деформируемого полупространства)?</p> <p>А. $p \leq R$ Б. $R \leq p$ В. $p \leq R_0$ Г. $p \leq E$</p> <p>Где p – среднее давление под подошвой фундамента; R – расчетное сопротивление грунта основания; R_0 – расчетное сопротивления грунта основания фундамента с шириной 1 м и глубиной заложения 2 м; E – модуль деформации грунта основания;</p>
4	<p>По какой формуле определяется расчетное сопротивление грунта основания в соответствии с требованиями СП22.13330.2016?</p> <p>А. $R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + M_c \times c_{II}]$</p> <p>Б. $R = 1.7 \times [R_0 \times [1 + k_1 \times (b - 2)] + k_2 \times \gamma \times (d - 3)]$</p> <p>В. $R = \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{zp_i} - \sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E_i} \right] + \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{Ee_i} \right]$</p> <p>Г. $R = M_c \times c_{II} \left[M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \right]$</p>
5	<p>По какой формуле определяют осадку основания фундамента в соответствии с требованиями СП22.13330.2016?</p> <p>А. $s = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + M_c \times c_{II}]$</p> <p>Б. $s = 1.7 \times [R_0 \times [1 + k_1 \times (b - 2)] + k_2 \times \gamma \times (d - 3)]$</p> <p>В. $s = \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{zp_i} - \sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E_i} \right] + \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{Ee_i} \right]$</p> <p>Г. $s = \frac{1}{\pi} \times \left[\operatorname{atan} \left(\frac{0.5 \times b - x}{z} \right) + \operatorname{atan} \left(\frac{0.5 \times b + x}{z} \right) - \frac{2 \times (0.5 \times b) \times z \times [x^2 - z^2 - (0.5 \times b)^2]}{[x^2 + z^2 - (0.5 \times b)^2]^2 + 4 \times (0.5 \times b)^2 \times z^2} \right]$</p>
<p>ПК-3 – Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты</p>	
1	<p>По какой формуле определяют значения вертикальных напряжений от внешней нагрузки на глубине z от подошвы фундамента по вертикали, проходящей через центр подошвы?</p> <p>А. $\sigma_{zp} = \alpha \times \sigma_{zg0}$ Б. $\sigma_{zp} = \alpha \times p$ В. $\sigma_{zp} = 0.5 \times \alpha \times \sigma_{zg0}$</p>

	Г. $\sigma_{zp} = 0.5 \times \alpha \times p$
2	<p>При каком условии возможно определять осадку основания по формуле</p> $s = \beta \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp_i} \times h_i}{E_i}$ <p>в соответствии с требованиями СП22.13330.2016?</p> <p>А. $p \leq s_{zg,0}$ Б. $s_{zg,0} \leq p$ В. $p \leq s_{zp,0}$ Г. $p \leq s_{zp}$</p>
3	<p>Каким условием определяется граница сжимаемой толщи основания при определении осадки в соответствии с требованиями СП22.13330.2016?</p> <p>А. $s_{zp} = 0.5 s_{zg}$ Б. $s_{zp} = 0.2 s_{zg}$ В. $s_{zp} = 0.5 s_{zg,0}$ Г. $s_{zp} = 0.5 s_{zg,0}$</p>
4	<p>При расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке исходя из каких соображений назначаются размеры расчетной области (с заданием граничных условий)?</p> <p>А. Исходя из имеющегося инженерно-геологического разреза Б. Исходя из исключения влияния граничных условий, заданных на границах расчетной области, на результаты расчетов В. Более 5 м, ширины фундамента, глубже фундамента на 10 м Г. По ширине - две ширины сооружения, по глубине 2 высоты сооружения</p>
5	<p>При расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке какое напряженно-деформированное состояние необходимо задавать для грунтов основания?</p> <p>А. плоское напряженное состояние Б. плоское напряженное состояние В. плоская деформация Г. объемное напряженное состояние</p>
6	<p>Сколько степеней свободы в узле у КЭ при расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке?</p> <p>А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6</p>
7	<p>Какие степени свободы в узле у КЭ при расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке?</p> <p>А. линейные перемещения вдоль вертикальной и горизонтальной оси, расположенных в плоскости расчетной схемы Б. угловые перемещения относительно вертикальной и горизонтальной оси, расположенных в плоскости расчетной схемы В. угловые перемещения относительно вертикальной и горизонтальной оси, расположенных в плоскости перпендикулярной расчетной схемы Г. линейные перемещения вдоль вертикальной и горизонтальной оси, расположенных в плоскости перпендикулярной расчетной схемы</p>
8	<p>Результаты расчетов для плоскостных КЭ?</p> <p>А. усилия; Б. перемещения; В. усилия, напряжения, перемещения; Г. напряжения;</p>

9	<p>При нелинейном расчете фундаментов мелкого заложения МКЭ, какие дополнительные данные необходимы (как правило)</p> <p>А. дополнительной закон, деформирования грунта и характеристики его описывающие (угол внутреннего трения, удельное сцепление)</p> <p>Б. дополнительной закон, приложения нагрузки и характеристики его описывающие (угол внутреннего трения, удельное сцепление)</p> <p>В. дополнительные граничные условия и характеристики их описывающие (угол внутреннего трения, удельное сцепление)</p> <p>Г. дополнительные геометрические данные</p>
10	<p>Условие прочности грунта в точке по Мору-Кулону?</p> <p>А.</p> $s := \frac{1}{\pi} \times \left[\operatorname{atan}\left(\frac{0.5 \times b - x}{z}\right) + \operatorname{atan}\left(\frac{0.5 \times b + x}{z}\right) - \frac{2 \times (0.5 \times b) \times z \times [x^2 - z^2 - (0.5 \times b)^2]}{[x^2 + z^2 - (0.5 \times b)^2]^2 + 4 \times (0.5 \times b)^2 \times z^2} \right]$ <p>Б.</p> $s = \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{zp_i} - \sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E_i} \right] + \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{Ee_i} \right]$ <p>В.</p> $\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \cdot \sin(\phi) - c \cdot \cos(\phi) = 0$ <p>Г.</p> $R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\nu} \times k_2 \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + M_c \times c_{II} \right]$