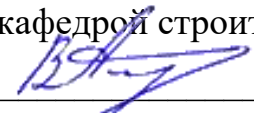


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждаю:
Зав. кафедрой строительной механики
 Козлов В.А.
« 31 » августа 2021 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 2021 г.

Разработчик



Агарков А.В.

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

ПК-1 – Овладение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

ПК-2 - Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3 - Способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их 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
1	ПК-1	знать теоретические основы современных методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования	Вопросы (тест) к зачёту/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть современными методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Прикладные задания	Наличие навыков
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 зачёту/ 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 автоматизиро-	Прикладные задания	Наличие навыков

		ванного проектирования		
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 недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
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 недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	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-1 – Способен использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
1.	Охарактеризовать физические характеристики грунтов (плотность, пористость, влажность): определения, формульные зависимости, размерности.
2.	Классификация грунтов. Характеристика классификационных признаков.
3.	Запись закона Кулона и его графическая форма. Метод лабораторного определения грунтов срез. Испытание грунта методом трёхосного сжатия.
4.	Круг Мора: объяснение, доказательство условия Мора-Кулона.
5.	Предельное равновесие и предельное напряжённое состояние. Условия Мора-Кулона и Мизеса-Шлейхера-Боткина: уравнения, физическое содержание, графическая форма
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-1 – Способен использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализиро-

ванных программно-вычислительных комплексов и 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 использовать основную методику расчета деформаций основания фундамента (расчетная схема в виде линейно деформируемого полупространства)? А. $p \leq R$ Б. $R \leq p$ В. $p \leq R_0$ Г. $p \leq E$ 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;
4	По какой формуле определяется расчетное сопротивление грунта основания в соответствии с требованиями СП22.13330.2016? А. $R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \left[M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + M_c \times c_{II} \right]$ Б. $R = 1.7 \times \left[R_0 \times [1 + k_1 \times (b - 2)] + k_2 \times \gamma \times (d - 3) \right]$ В. $R = \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{zp_i} - \sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E_i} \right] + \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E e_i} \right]$ Г. $R = M_c \times c_{II} \left[M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \right]$
5	По какой формуле определяют осадку основания фундамента в соответствии с требованиями СП22.13330.2016? А. $s = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \left[M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + M_c \times c_{II} \right]$ Б. $s = 1.7 \times \left[R_0 \times [1 + k_1 \times (b - 2)] + k_2 \times \gamma \times (d - 3) \right]$ В. $s = \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{zp_i} - \sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E_i} \right] + \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E e_i} \right]$

	$s := \frac{1}{\pi} \times \left[\operatorname{atan}\left(\frac{0.5 \times b - x}{z}\right) + \operatorname{atan}\left(\frac{0.5 \times b + x}{z}\right) - \frac{2 \times (0.5 \times b) \times z \times [x^2 - z^2 - (0.5 \times b)^2]}{[x^2 + z^2 - (0.5 \times b)^2]^2 + 4 \times (0.5 \times b)^2 \times z^2} \right]$ Г.
ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1	По какой формуле определяют значения вертикальных напряжений от внешней нагрузки на глубине z от подошвы фундамента по вертикали, проходящей через центр подошвы? А. $\sigma_{zp} = \alpha \times \sigma_{zg0}$ Б. $\sigma_{zp} = \alpha \times p$ В. $\sigma_{zp} = 0.5 \times \alpha \times \sigma_{zg0}$ Г. $\sigma_{zp} = 0.5 \times \alpha \times p$
2	При каком условии возможно определять осадку основания по формуле $s = \beta \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp_i} \times h_i}{E_i}$ в соответствии с требованиями СП22.13330.2016? А. $p \leq \sigma_{zg,0}$ Б. $\sigma_{zg,0} \leq p$ В. $p \leq \sigma_{zp,0}$ Г. $p \leq \sigma_{zp}$
3	Каким условием определяется граница сжимаемой толщи основания при определении осадки в соответствии с требованиями СП22.13330.2016? А. $\sigma_{zp} = 0.5 \sigma_{zg}$ Б. $\sigma_{zp} = 0.2 \sigma_{zg}$ В. $\sigma_{zp} = 0.5 \sigma_{zg,0}$ Г. $\sigma_{zp} = 0.5 \sigma_{zg,0}$
4	При расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке исходя из каких соображений назначаются размеры расчетной области (с заданием граничных условий)? 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
5	При расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке какое напряженно-деформированное состояние необходимо задавать для грунтов основания? А. плоское напряженное состояние Б. плоское напряженное состояние В. плоская деформация Г. объемное напряженное состояние
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	Сколько степеней свободы в узле у КЭ при расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
2	Какие степени свободы в узле у КЭ при расчете фундамента мелкого заложения МКЭ в плоской постановке? 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
3	Результаты расчетов для плоскостных КЭ? А. усилия; Б. перемещения; В. усилия, напряжения, перемещения; Г. напряжения;
4	При нелинейном расчете фундаментов мелкого заложения МКЭ, какие дополнительные данные необходимы (как правило) А. дополнительной закон, деформирования грунта и характеристики его описывающие (угол внутреннего трения, удельное сцепление) Б. дополнительной закон, приложения нагрузки и характеристики его описывающие (угол внутреннего трения, удельное сцепление) В. дополнительные граничные условия и характеристики их описывающие (угол внутреннего трения, удельное сцепление) Г. дополнительные геометрические данные
5	Условие прочности грунта в точке по Мору-Кулону? А. $s := \frac{1}{\pi} \times \left[\operatorname{atan}\left(\frac{0.5 \times b - x}{z}\right) + \operatorname{atan}\left(\frac{0.5 \times b + x}{z}\right) - \frac{2 \times (0.5 \times b) \times z \times \left[x^2 - z^2 - (0.5 \times b)^2\right]}{\left[x^2 + z^2 - (0.5 \times b)^2\right]^2 + 4 \times (0.5 \times b)^2 \times z^2} \right]$ Б. $s = \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{zp_i} - \sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E_i} \right] + \beta \times \sum_{i=1}^n \left[\frac{(\sigma_{z\gamma_i}) \times h_i}{E e_i} \right]$ В. $\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} \cdot \sin(\phi) - c \cdot \cos(\phi) = 0$ Г. $R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \left[M_v \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}^1 + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}^1 + M_c \times c_{II} \right]$