



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки

«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра строительства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.3 Выбор обоснованных проектных решений оснований и фундаментов зданий и сооружений в соответствии с техническими условиями	Основания и фундаменты зданий, сооружений	<p><u>Знать:</u> нормативные акты, нормативные технические документы, правила и нормы, относящиеся к сфере промышленного и гражданского строительства в части оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора документации, устанавливающей требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения, для производства работ на выбранном объекте.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;

- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по курсовому проекту;
- вопросы и задания к экзамену;
- экзаменационные тесты.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 В приложении № 1 приведены задания и контрольные вопросы по темам практических занятий. Оценка результатов по каждому практическому занятию производится при защите студентом выполненного задания. Результаты защиты практического занятия оцениваются преподавателем по системе «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший высокие знания, получает по практическому занятию оценку «зачтено». Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 50-100 % правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

Задание считается не выполненным, если в результатах расчетов допущены грубые ошибки, повлиявшие на общий результат, использованы устаревшие (не действующие нормативные документы), не правильно составлена расчетная схема или рабочий чертеж.

3.2 Задания для курсового проекта. При выполнении курсового проекта студентам предоставляется право выбора темы, схематично отображенной на рисунке 4.

При выборе темы курсового проекта как продолжение работы над курсовым проектом по дисциплине «Архитектура зданий и сооружений» может быть принято многоквартирное жилое, административное или промышленное здание (цех). Исходными данными для проектирования являются объемно-планировочные и конструктивные решения, рабочие чертежи: фасады, планы и разрезы, пояснительная записка. Инженерно-геологические условия площадки строительства принимаются по вариантам заданий по списку экзаменационной ведомости (Приложение 2). Сбор нагрузок на обрез фундамента осуществляется в соответствии с действующими правилами. Район строительства выбирается по желанию студента или по вариантам (Приложение 3). Выбор темы курсового проекта, исходных данных по грунтовым условиям и района строительства оформляется заданием.

При выборе темы курсового проекта как научной исследовательской работы исходными данными могут быть материалы инженерно-геологических и геодезических

изысканий, результаты обследования зданий и сооружений, а также другие документы. Выбор темы курсового проекта как научной исследовательской работы к ВКР оформляется заданием.

Третьим вариантом выбора темы курсового проекта является стандартное задание.

Варианты исходных данных приведены в Приложениях 2, 3 и 4.

Варианты заданий соответствуют алфавитному списку студентов по экзаменационной ведомости (с 1 по 30 вариант), далее с 1 варианта.

На основании исходных данных по нагрузке, грунтовым условиям и района строительства (по вариантам) запроектировать фундамент мелкого заложения (столбчатый) и свайный фундамент под колонну крайнего ряда промышленного отапливаемого здания. Размеры здания: длина 42 м, ширина 18 м, высота 16 м. Выполнить расчеты по несущей способности и деформациям, сделать заключение по результатам расчетов.



Рисунок 4 - Схема выбора темы курсового проекта

3.3 Тестовые задания закрытого типа по дисциплине с ключами правильных ответов представлены в Приложении 5.

Тестовые задания разработаны в трех вариантах по 35 вопросов в каждом, имеют 4 ответа (выбрать один правильный).

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Тест оценивается в процентах на правильные ответы: менее 60% - «неудовлетворительно», 61 – 70% - «удовлетворительно», 71 – 90% - «хорошо», свыше 91% - «отлично».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

В соответствии с учебным планом каждый студент обязан самостоятельно выполнить курсовой проект и защитить его в срок до начала экзаменационной сессии (для всех форм обучения). Защита курсового проекта разрешается только после его детальной разработки согласно заданию. Перед защитой курсового проекта студент должен сдать преподавателю чертежи и пояснительную записку на проверку.

Защита курсового проекта производится очно, допускается защита удаленно при определенных обстоятельства (болезнь, пандемия, нахождение в командировке – для заочной формы обучения и в других случаях). Во время защиты курсового проекта студент должен дать все необходимые пояснения по расчетам и его содержанию, а также ответить на вопросы преподавателя относительно запроектированного фундамента. При оценке курсового проекта учитываются его содержание и оформление, а также качество защиты.

Оценивая курсовой проект, преподаватель учитывает обоснованность и оригинальность принятых решений, глубину и полноту проработки проектного материала, умение использовать актуальную научно-техническую литературу, качество оформления, самостоятельность, ответы на вопросы.

Система оценивания результатов защиты курсового проекта осуществляется по четырехбалльной системе и включает в себя следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в случае выполнения не своего задания, допущения грубых ошибок, повлиявших на результаты расчетов, использования неактуальных нормативных документов, оформления графической и текстовых частей работы не по требованиям ЕСКД, неспособность доложить о принятых решениях.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется в случае допущения незначительных ошибок, в целом не повлиявших на результаты расчетов. При оформлении графической и

текстовых частей курсового проекта допущены некоторые отступления от требований ЕСКД, при защите могут быть допущены незначительные неточности в ответах на вопросы.

Оценка *«хорошо»* выставляется в случае выполнения курсового проекта, полностью соответствующего критериям правильности полученных результатов расчетов принятых конструктивных решений, оформления по ЕСКД, грамотного изложения и ответов на вопросы, но при этом нет вариативного проектирования.

Оценка *«отлично»* выставляется при выполнении всех условий как при оценивании на *«хорошо»*, но при этом используется вариативное проектирование и выполнен анализ принятого решения.

4.2 Система оценивания экзамена.

Экзамен (для очной формы обучения), проводится в конце семестра по расписанию в устной форме. Экзаменационный билет содержит три вопроса: два теоретических и один практический. Продолжительность экзамена не должна превышать более 3-х часов, из них время для ответа – не более 30 минут. Оценка за экзамен осуществляется по четырех бальной системе. (Приложение № 6).

Оценка *«Не удовлетворительно»* выставляется в случае не знания ответов на поставленные вопросы либо ответы на совершенно другие вопросы, допущения грубых ошибок при выполнении практической части задания, повлиявших на результаты расчетов, использование не актуальных нормативных документов.

Оценка *«Удовлетворительно»* выставляется в случае допущения незначительных ошибок или при не полном ответе на теоретические вопросы, затруднениях с ответами на уточняющие вопросы или при их неправильном освещении. При решении практической задачи допущены незначительные ошибки, в целом не повлиявшие на результат, либо при неполном ответе на вопросы по билету (два из трех).

Оценка *«Хорошо»* выставляется в случае полного ответа на вопросы по билету, но при этом допущены неточности или неполные ответы на дополнительные (уточняющие) вопросы.

Оценка *«Отлично»* выставляется при полном и уверенном ответе на теоретические вопросы по билету, решения задачи, а также ответов на дополнительные вопросы (1-2 вопроса) в пределах изучаемого курса.

Экзамен в виде итогового теста (для заочной формы обучения), состоящий из 35 вопросов проводится в ЭиОС с произвольным чередованием вопросов, продолжительностью в 35 минут. Попыток – одна. Перечень вопросов, выносимых на тестирование, полностью соответствует тематике изучаемого курса дисциплины.

Тест оценивается в процентах на правильные ответы: менее 60% - «не удовлетворительно», 61 – 70% - «удовлетворительно», 71 – 90% - «хорошо», свыше 91% - «отлично».

Условием допуска к экзамену (промежуточной аттестации) является:

- посещение лекционных и практических занятий согласно расписанию, из расчета не менее 60% учебного времени, пропуски по не уважительным причинам не допускаются (независимо от форм обучения);

- пропущенные темы подлежат отработке в дни проведения консультаций по расписанию в виде тестирования (для очной формы обучения) и тестирования в ЭиОС (для заочной формы обучения) ;

- получение «зачета» по всем выполненным индивидуальным практическим заданиям;

- успешная защита курсового проекта, с оценкой не ниже «удовлетворительно».

При успешном выполнении программы изучения дисциплины и высоких индивидуальных показателях, отдельные студенты могут быть освобождены от сдачи экзамена, решение принимается преподавателем(и), ведущим(и) дисциплину, а решение доводится до начала экзаменационной сессии.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Основания и фундаменты зданий, сооружений» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Промышленное и гражданское строительство»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства (протокол № 5 от 19.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.А. Пименов

ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Основы проектирования оснований и фундаментов

Задание 1.1 Определить наименование песчаного грунта и его физико-механические свойства

Таблица 2 - Исходные данные к заданию

Вариант	Гранулометрический состав в %, размер в мм						Физические характеристики		
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-01	0,1-0,05	0,05-0,01	ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	W, %
1	1,0	9,0	35,0	30,0	15,0	10,0	2,40	1,42	10,0
2	2,0	11,0	40,0	30,0	12,0	5,0	2,54	1,52	9,6
3	1,8	14,0	42,2	20,0	10,0	12,0	2,62	1,62	10,5
4	2,1	13,9	25,0	41,0	8,0	10,0	2,60	1,58	9,2
5	2,0	15,0	35,0	40,0	4,0	4,0	2,58	1,56	8,4
6	3,2	14,0	20,8	30,0	12,0	20,0	2,65	1,61	14,0
7	12,0	12,0	36,0	12,0	12,0	16,0	2,64	1,62	12,0
8	11,0	32,0	32,0	15,0	5,0	5,0	2,60	1,58	9,5
9	2,0	4,0	46,0	40,0	2,0	6,0	2,59	1,48	10,6
10	4,0	4,0	12,0	20,0	40,0	20,0	2,64	1,62	6,0
11	11,0	11,0	11,0	11,0	44,0	12,0	2,64	1,58	9,5
12	2,0	12,0	20,5	34,0	12,5	19,0	2,56	1,52	8,2
13	4,0	4,0	30,0	60,0	1,2	0,0	2,65	1,68	8,0
14	14,0	24,0	30,0	12,0	12,0	8,0	2,63	1,62	9,5
15	2,0	14,0	34,0	15,0	25,0	10,0	2,60	1,60	10,0
16	2,5	28,5	31,0	32,0	2,0	4,0	2,68	1,62	9,0
17	3,0	14,0	17,0	16,0	40,0	10,0	2,64	1,60	10,2
18	12,0	12,0	12,0	16,0	30,0	18,0	2,56	1,48	9,0
19	2,0	18,0	21,0	16,0	36,0	4,0	2,65	1,60	9,4
20	20,0	10,0	30,0	30,0	5,0	5,0	2,62	1,60	9,2
21	3,0	25,0	22,0	30,0	10,0	10,0	2,62	1,62	11,0
22	13,0	25,0	12,0	20,0	25,0	5,0	2,65	1,68	9,8
23	2,5	13,5	28,0	40,0	12,0	4,0	2,63	1,64	9,0
24	15,0	12,0	28,0	15,0	15,0	15,0	2,64	1,61	14,0
25	15,0	13,0	31,0	21,0	12,0	8,0	2,66	1,61	10,0
26	1,0	32,0	32,0	21,0	10,0	4,0	2,62	1,60	10,2
27	8,0	32,0	40,0	10,0	6,0	4,0	2,62	1,58	9,0
28	3,0	3,0	42,0	12,0	30,0	10,0	2,63	1,58	9,4
29	5,0	35,0	40,0	10,0	6,0	4,0	2,64	1,64	10,0
30	12,0	30,0	40,0	8,0	4,0	6,0	2,65	1,65	9,0

Задание 1.2 Определить наименование глинистого грунта и его физико-механических свойств по следующим исходным данным:

Таблица 3 - Исходные данные к заданию

Вариант	ρ	ρ_s	W	W_p	W_L
---------	--------	----------	---	-------	-------

	$\rho/\text{см}^3$	$\rho/\text{см}^3$	%	%	%
1	2,06	2,54	10,0	6,5	20,0
2	2,09	2,62	20,0	12,0	21,0
3	2,05	2,62	19,0	15,0	22,0
4	2,06	2,62	18,0	15,0	21,0
5	2,04	2,65	19,0	14,0	23,0
6	2,07	2,61	17,0	16,0	22,0
7	2,04	2,65	16,0	12,0	21,0
8	2,05	2,59	14,0	9,0	16,0
9	2,06	2,66	20,0	16,0	22,0
10	2,03	2,67	21,0	17,0	24,0
11	2,04	2,58	19,0	15,0	25,0
12	2,05	2,60	20,0	12,0	24,0
13	2,06	2,62	20,0	11,0	23,0
14	2,08	2,64	18,0	12,0	22,0
15	2,03	2,65	17,0	10,0	19,0
16	2,04	2,66	18,0	11,0	19,0
17	2,05	2,67	19,0	10,0	24,0
18	2,06	2,68	14,0	7,0	24,0
19	2,07	2,69	12,0	6,0	25,0
20	2,03	2,58	14,0	8,0	24,0
21	2,04	2,60	12,0	9,0	26,5
22	2,05	2,61	10,0	6,0	20,0
23	2,06	2,62	12,0	7,0	21,0
24	2,07	2,63	12,0	8,0	25,0
25	2,08	2,65	14,0	6,0	20,0
26	2,08	2,68	13,0	7,0	25,0
27	2,03	2,60	12,0	8,5	15,5
28	2,04	2,62	12,5	9,5	16,5
29	2,05	2,63	14,0	10,0	23,0
30	2,06	2,66	12,0	8,0	25,5

Задание 1.3 Определить наименование и расчётное сопротивление грунта R_0 на одноосное сжатие, если известно число пластичности I_p , показатель текучести I_L и коэффициент пористости e .

Таблица 4 - Исходные данные к заданию

Вариант	I_p	I_L	e	Вариант	I_p	I_L	e
1	2	0,4	0,65	16	8	0,2	0,4
2	4	0,5	0,7	17	4	0,5	0,2
3	7	0,1	0,4	18	6	0,4	0,4
4	8	0,3	0,45	19	17	0,5	0,5
5	9	0,6	0,5	20	18	0,2	0,6
6	10	0,7	0,6	21	19	0,4	0,5
7	11	0,8	0,7	22	6	0,4	0,6
8	12	0,6	0,6	23	8	0,2	0,7
9	13	0,5	0,6	24	9	0,5	0,4
10	14	0,6	0,7	25	4	0,3	0,5
11	17	0,7	0,7	26	10	0,5	0,6

12	17	0,2	0,6	27	12	0,5	0,2
13	18	0,4	0,5	28	13	0,7	0,7
14	2	0,3	0,6	29	6	0,4	0,7
15	5	0,6	0,4	30	7	0,3	0,5

Вопросы к теме 1:

1. Назовите факторы, определяющие надежность оснований и фундаментов
2. По каким группам предельных состояний рассчитываются основания под здания и сооружения?
3. Как классифицируются нагрузки, по их длительности воздействия на строительные конструкции?
4. Что означает основное и особое сочетание нагрузок?
5. По каким параметрам производится оценка ИГУ площадки строительства?
6. По каким параметрам производится классификация грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация?
7. Назовите основные физико-механические характеристики песчаных грунтов.
8. Назовите основные физико-механические характеристики глинистых грунтов.
9. Назовите основные прочностные и деформационные характеристики грунтов, используемых в качестве естественных оснований.
10. Модуль упругости (строительные конструкции) и модуль деформации (грунты оснований), в чем принципиальная разница?

Тема 2. Деформации и осадки фундаментов

Задание 2.1 По исходным данным грунтовых условий (Приложение А) определить недостающие физико-механические характеристики для каждого инженерно-геологического элемента (ИГЭ), Построить инженерно геологический разрез, эпюры распределения значений для модуля деформации E и R_0 . Сделать заключение о пригодности грунтов в качестве естественных оснований под фундаменты зданий и сооружений.

Таблица 5 - Исходные данные к заданию

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	e_s , кПа	φ_s , град	E , МПа	Примечание
1	231,1	Песок пылеватый	2,2	2,67	–	–	0,18	1,71	2	27	6,0	УГВ = 3,7 м
		Глина со щебнем до 5 %	1,9	1,9	0,21	0,40	0,30	1,70	35	13	8,0	
		Глина со щебнем до 12 %	2,8	2,5	0,19	0,37	0,22	1,93	60	22	20,0	
		Глина со щебнем до 20 %	4,0	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	46,0	
2	229,9	Песок пылеватый	2,1	2,67	–	–	0,18	1,71	2	27	6,0	УГВ = 4,7 м
		Глина со щебнем до 5 %	2,5	1,9	0,21	0,40	0,30	1,70	35	13	8,0	
		Глина со щебнем до 12 %	1,9	2,5	0,19	0,37	0,22	1,93	60	22	20,0	
		Глина со щебнем до 20 %	4,5	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	46,0	

Вопросы к теме 2:

1. Назовите факторы, определяющие режим функционирования грунтовых вод (региональные и локальные факторы).
2. Каким образом уровень грунтовых вод оказывает влияние на прочностные характеристики грунтов?
3. Назовите причины подтопления территорий.
4. Назовите причины снижения прочностных и деформационных характеристик грунтов при понижении УГВ.
5. Назовите причины возникновения неравномерных осадков грунтов.
6. Назовите типы сооружений по жесткости фундаментов
7. Назовите конструктивные мероприятия, проводимые для снижения чувствительности сооружений к неравномерным осадкам оснований.
8. Назовите критерии оценки вариативного проектирования оснований и фундаментов.
9. Перечислите способы защиты территории от затопления и подтопления поверхностными водами.
10. Перечислите способы понижения уровня грунтовых вод с открытых котлованов.

Тема 3. Морозное пучение грунтов

Задание 3.1 По исходным данным, представленным в таблице 6 определить степень пучинистости песчаных грунтов и сделать предварительное заключение о их пригодности в качестве естественных оснований под фундаменты.

Таблица 6 - Исходные данные к заданию

Вариант	Гранулометрический состав в %, размер в мм						Физические характеристики		
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-01	0,1-0,05	0,05-0,01	ρ_s , $г/см^3$	ρ , $г/см^3$	W , %
1	1,0	9,0	35,0	30,0	15,0	10,0	2,40	1,42	10,0
2	2,0	11,0	40,0	30,0	12,0	5,0	2,54	1,52	9,6
3	1,8	14,0	42,2	20,0	10,0	12,0	2,62	1,62	10,5
4	2,1	13,9	25,0	41,0	8,0	10,0	2,60	1,58	9,2
5	2,0	15,0	35,0	40,0	4,0	4,0	2,58	1,56	8,4
6	3,2	14,0	20,8	30,0	12,0	20,0	2,65	1,61	14,0
7	12,0	12,0	36,0	12,0	12,0	16,0	2,64	1,62	12,0
8	11,0	32,0	32,0	15,0	5,0	5,0	2,60	1,58	9,5
9	2,0	4,0	46,0	40,0	2,0	6,0	2,59	1,48	10,6
10	4,0	4,0	12,0	20,0	40,0	20,0	2,64	1,62	6,0
11	11,0	11,0	11,0	11,0	44,0	12,0	2,64	1,58	9,5
12	2,0	12,0	20,5	34,0	12,5	19,0	2,56	1,52	8,2
13	4,0	4,0	30,0	60,0	1,2	0,0	2,65	1,68	8,0
14	14,0	24,0	30,0	12,0	12,0	8,0	2,63	1,62	9,5
15	2,0	14,0	34,0	15,0	25,0	10,0	2,60	1,60	10,0
16	2,5	28,5	31,0	32,0	2,0	4,0	2,68	1,62	9,0
17	3,0	14,0	17,0	16,0	40,0	10,0	2,64	1,60	10,2
18	12,0	12,0	12,0	16,0	30,0	18,0	2,56	1,48	9,0
19	2,0	18,0	21,0	16,0	36,0	4,0	2,65	1,60	9,4
20	20,0	10,0	30,0	30,0	5,0	5,0	2,62	1,60	9,2
21	3,0	25,0	22,0	30,0	10,0	10,0	2,62	1,62	11,0
22	13,0	25,0	12,0	20,0	25,0	5,0	2,65	1,68	9,8
23	2,5	13,5	28,0	40,0	12,0	4,0	2,63	1,64	9,0
24	15,0	12,0	28,0	15,0	15,0	15,0	2,64	1,61	14,0
25	15,0	13,0	31,0	21,0	12,0	8,0	2,66	1,61	10,0
26	1,0	32,0	32,0	21,0	10,0	4,0	2,62	1,60	10,2
27	8,0	32,0	40,0	10,0	6,0	4,0	2,62	1,58	9,0
28	3,0	3,0	42,0	12,0	30,0	10,0	2,63	1,58	9,4
29	5,0	35,0	40,0	10,0	6,0	4,0	2,64	1,64	10,0
30	12,0	30,0	40,0	8,0	4,0	6,0	2,65	1,65	9,0

Задание 3.2 По исходным данным, представленных в таблице 7, определить степень пучинистости глинистого грунта.

Таблица 7 - Исходные данные к заданию

Вариант	ρ $г/см^3$	ρ_s $г/см^3$	W %	W_p %	W_L %
1	2,06	2,54	10,0	6,5	20,0
2	2,09	2,62	20,0	12,0	21,0
3	2,05	2,62	19,0	15,0	22,0
4	2,06	2,62	18,0	15,0	21,0
5	2,04	2,65	19,0	14,0	23,0
6	2,07	2,61	17,0	16,0	22,0
7	2,04	2,65	16,0	12,0	21,0
8	2,05	2,59	14,0	9,0	16,0

9	2,06	2,66	20,0	16,0	22,0
10	2,03	2,67	21,0	17,0	24,0
11	2,04	2,58	19,0	15,0	25,0
12	2,05	2,60	20,0	12,0	24,0
13	2,06	2,62	20,0	11,0	23,0
14	2,08	2,64	18,0	12,0	22,0
15	2,03	2,65	17,0	10,0	19,0
16	2,04	2,66	18,0	11,0	19,0
17	2,05	2,67	19,0	10,0	24,0
18	2,06	2,68	14,0	7,0	24,0
19	2,07	2,69	12,0	6,0	25,0
20	2,03	2,58	14,0	8,0	24,0
21	2,04	2,60	12,0	9,0	26,5
22	2,05	2,61	10,0	6,0	20,0
23	2,06	2,62	12,0	7,0	21,0
24	2,07	2,63	12,0	8,0	25,0
25	2,08	2,65	14,0	6,0	20,0
26	2,08	2,68	13,0	7,0	25,0
27	2,03	2,60	12,0	8,5	15,5
28	2,04	2,62	12,5	9,5	16,5
29	2,05	2,63	14,0	10,0	23,0
30	2,06	2,66	12,0	8,0	25,5

Вопросы к теме 3:

1. Дайте определение термину «пучинистый грунт».
2. Дайте определение «грунт сезонномерзлый».
3. Дайте определение термину «вечномерзлый грунт».
4. Назовите стадии промерзания грунтов и дайте краткую характеристику происходящих при этом процессов.
5. Назовите причины возникновения неравномерных осадок грунтов.
6. Назовите свойства грунтов при их промерзании.
7. Назовите критерии оценок степени пучинистости грунтов.
8. Перечислите разновидности грунтов по их степени пучинистости.
9. Перечислите мероприятия, назначаемые при проектировании фундаментов по снижению пучинистости грунтов.
10. Назовите условия строительства зданий на пучинистых грунтах.

Тема 4. Проектирования фундаментов на пучинистых грунтах

Задание 4.1 По материалам инженерно-геологических изысканий определить степень пучинистости грунтов для первых двух инженерно-геологических элементов (ИГЭ) площадки строительства (данная работа является продолжением Пр.2.1; варианты грунтовых

условий те же). Сделать заключение о степени пучинистости грунтов и их пригодности в качестве естественных оснований под фундаменты зданий и сооружений.

Назначить мероприятия по снижению влияния сил морозного пучения на подземные части здания или сооружения.

Вопросы к теме 4:

1. Назовите факторы, определяющие пучинистые свойства грунтов.
2. Назовите количественные оценки деформации пучения.
3. Каким образом влияют касательные и нормальные усилия от сил морозного пучения на заглубленные сооружения.
4. Назовите особенности расчета фундаментов на пучинистых грунтах по 1-й группе предельных состояний.
5. Назовите особенности расчета фундаментов на пучинистых грунтах по 2-й группе предельных состояний.
6. Перечислите особенности проектирования фундаментов на пучинистых грунтах.
7. Назовите мероприятия, назначаемые для снижения пучинистости грунтов.

Тема 5. Столбчатые фундаменты

Задание 5.1 По материалам инженерно-геологических изысканий (Приложение А) и заданного района строительства (Приложение Б) определить глубину заложения фундаментов из условия промерзания грунтов.

Задание 5.2 По материалам инженерно-геологических изысканий, заданного района строительства и приложенных нагрузок, определить глубину заложения и размеры столбчатого фундамента под сборную железобетонную колонну (варианты условий проектирования см. Приложения А, Б и В).

Задание 5.3 На основании полученных результатов по проектированию столбчатого фундамента (Пр.5.2) выполнить расчет основания фундаментов по деформациям (методом суммирования). Сделать заключение о полученных результатах расчета основания фундамента по деформациям (о допустимости величины осадки с требованиями нормативных документов).

Вопросы к теме 5:

1. Перечислите типы фундаментов, возводимых, в открытых котлованах.
2. Назовите особенности проектирования оснований по предельным состояниям.

3. По каким нагрузкам рассчитываются основания и фундаменты при расчете по 1-й и 2-й группам предельных состояний?
4. Назовите особенности определения глубины заложения фундаментов исходя из инженерно-геологических условий строительной площадки.
5. Назовите способы определения расчетных прочностных и деформационных характеристик грунтов оснований.
6. Физический смысл формулы Пузыревского (по СП 22.13330.2016).
7. Перечислите общие требования к конструированию столбчатых фундаментов.
8. Каким образом можно определить размеры подошвы фундамента?
9. Определение давления под подошвой фундамента.
10. Перечислите виды вертикальных деформаций грунтов.
11. Назовите причины возникновения осадок грунтов.
12. Назовите виды и причины возникновения осадок грунта оснований под фундаменты при разработке открытых котлованов.
13. Суть метода определения осадок оснований методом послойного суммирования.
14. Суть метода определения осадок оснований методом эквивалентного слоя.
15. Суть метода определения осадок оснований методом линейно-деформируемого слоя
Суть способа проверки прочности подстилающего слоя.

Тема 6. Проектирование ленточных фундаментов

Задание 6.1. По исходным данным грунтовых условий и района строительства (по вариантам, см. Приложения А и Б) определить ширину ленточного фундамента под стену жилого дома без подвала аналитическим или графическим методами. Нормативная нагрузка по обрезу фундамента $N_{II} = 200 \text{ кН/м}$. Длина здания: $L=36 \text{ м}$, ширина $b=12,4 \text{ м}$. Высота здания: $H=20,65 \text{ м}$ Ширина стены фундамента: $t=0,5 \text{ м}$. Обрез фундамента выше уровня земли $a = 0,6 \text{ м}$. Составить спецификацию сборных элементов (ФЛ и ФБС).

Задание 6.1. На основании исходных данных (аналогично предыдущему заданию) выполнить проектирование ленточного фундамента подвального здания. Определить усилия в стене фундамента. Длина здания: $L=90 \text{ м}$. Высота здания: $H=22,5 \text{ м}$. Глубина заложения фундамента $d_1 = 2,8 \text{ м}$. Нагрузки, действующие по обрезу фундамента (на 1 п.м. стены):

$N_1 = 230 \text{ кН}$; $M_1 = 24 \text{ кНм}$; $N_{11} = 200 \text{ кН}$; $M_{11} = 20 \text{ кНм}$. Составить спецификацию конструкций.

Вопросы к теме 6:

1. Назовите конструктивные особенности устройства ленточных фундаментов.
2. Материалы, применяемые для ленточных фундаментов и стен подвалов.
3. Назовите особенности проектирование сплошных и прерывистых лент фундаментов.
4. Назовите характерные особенности при проектировании зданий с подвалами.
5. Объясните суть графического способа определения размеров подошвы фундамента.
6. Особенности проектирования и устройства прерывистых ленточных фундаментов.
7. Назовите особенности определения усилий в стене фундамента от нагрузок элементов зданий и сооружений и грунта обратной засыпки.
8. Назовите особенности определения размеров подошвы ленточного фундамента при внецентренно приложенной нагрузке.
9. Объясните суть расчета устойчивости фундамента при плоском сдвиге.
10. Назовите конструктивные мероприятия, назначаемые при проектировании фундаментов для предотвращения плоского сдвига и крена.

Тема 7. Расчет конструкций фундаментов

Задание 7.1. По результатам практических заданий 5.2 и 5.3 (по вариантам) выполнить расчет столбчатого фундамента по материалу. В результате расчетов должны быть определены усилия, принят класс бетона, количество и класс устанавливаемой арматуры, проверена несущая способность на продавливание. Вычертить схему армирования фундамента по принятым размерам. Примерная расчетная схема представлена на рисунке 1.

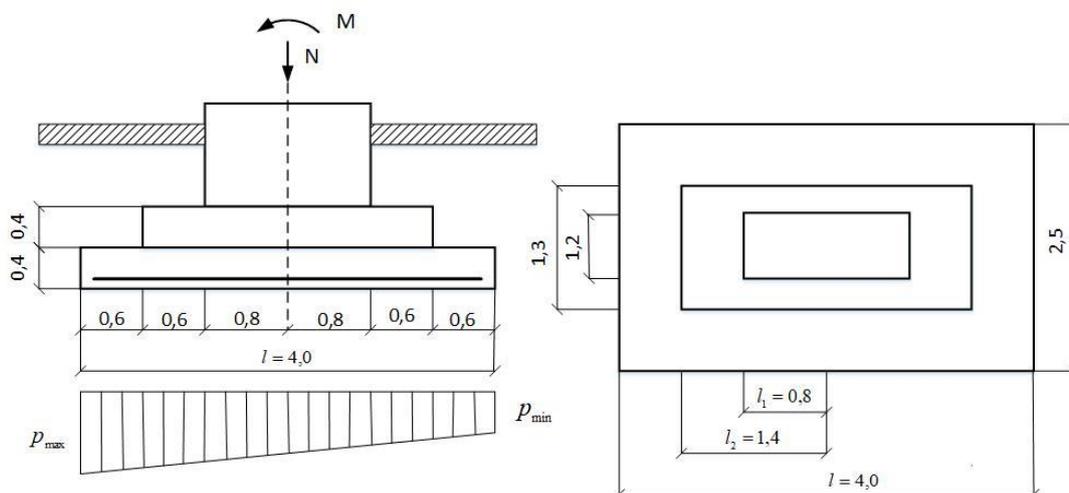


Рисунок 1 – Примерная расчетная схема к заданию

Вопросы к теме 7:

1. Перечислите конструктивные требования к материалам при проектировании фундаментов.
2. Перечислите усилия, возникающие в фундаментах.
3. В чем состоит суть расчета фундаментов по 1-й и 2-й группам предельных состояний.
4. В чем состоит суть проверки условия на действие поперечных усилий?
5. Каков порядок расчета рабочей арматуры, требования к выбору, назначение шага установки и толщины защитного слоя бетона?

Тема 8. Свайные фундаменты

Задание 8.1. На основании исходных данных по нагрузкам и инженерно-геологическим условиям строительной площадки (по вариантам) выполнить проектирование свайного фундамента: подобрать тип свай; определить ее длину; проверить несущую способность свай по грунту; определить количество свай в кусте (ростверке) и величину ее осадки.

Практическое занятие является логическим продолжением вариативного проектирования столбчатого фундамента практическое задание 5.2 (Приложения А, Б и В).

Вопросы к теме 8:

1. Перечислите виды свайных фундаментов.
2. Назовите способы погружения свай.
3. Назовите характерные черты свай, изготавливаемых в грунте.
4. Назовите способы определения несущей способности свай.
5. Укажите особенность расчета висячих свай.
6. Перечислите типы фундаментов глубокого заложения.
7. Назовите характерные черты устройства фундаментов по типу опускных колодцев.
8. Назовите конструктивные особенности фундаментов, устраиваемых по типу «опускных колодцев».

Тема 9. Фундаменты на вечномерзлых грунтах и рыхлых песках

Задание 9.1. На основании исходных данных по нагрузкам и инженерно-геологическим условиям строительной площадки (по вариантам) выполнить проектирование столбчатого фундамента на слабых песчаных грунтах: подобрать толщину песчаной подушки.

Физико-механические характеристики естественного грунта основания представлены в таблице 8 (в случае отсутствия необходимых значений в соответствующих таблицах СП 22.13330.2016 по углу внутреннего трения и коэффициенту сцепления, принимать ближайšie минимальные значения). Значения по нагрузкам принять по Приложению Б.

Таблица 8 - Исходные данные к заданию

Вариант	ρ г/см ³	ρ_s г/см ³	W %	W_p %	W_L %	$N_{ол}$ кН
1	2,06	2,54	10,0	6,5	20,0	1400
2	2,09	2,62	20,0	12,0	21,0	1600
3	2,05	2,62	19,0	15,0	22,0	1800
4	2,06	2,62	18,0	15,0	21,0	2000
5	2,04	2,65	19,0	14,0	23,0	2100
6	2,07	2,61	17,0	16,0	22,0	1200
7	2,04	2,65	16,0	12,0	21,0	1400
8	2,05	2,59	14,0	9,0	16,0	1600
9	2,06	2,66	20,0	16,0	22,0	1800
10	2,03	2,67	21,0	17,0	24,0	2000
11	2,04	2,58	19,0	15,0	25,0	2150
12	2,05	2,60	20,0	12,0	24,0	2200
13	2,06	2,62	20,0	11,0	23,0	1450
14	2,08	2,64	18,0	12,0	22,0	1650
15	2,03	2,65	17,0	10,0	19,0	1850
16	2,04	2,66	18,0	11,0	19,0	1950
17	2,05	2,67	19,0	10,0	24,0	2000
18	2,06	2,68	14,0	7,0	24,0	2150
19	2,07	2,69	12,0	6,0	25,0	2200
20	2,03	2,58	14,0	8,0	24,0	2250
21	2,04	2,60	12,0	9,0	26,5	1400
22	2,05	2,61	10,0	6,0	20,0	1450
23	2,06	2,62	12,0	7,0	21,0	1500
24	2,07	2,63	12,0	8,0	25,0	1550
25	2,08	2,65	14,0	6,0	20,0	1600
26	2,08	2,68	13,0	7,0	25,0	1650
27	2,03	2,60	12,0	8,5	15,5	1700
28	2,04	2,62	12,5	9,5	16,5	1800
29	2,05	2,63	14,0	10,0	23,0	2000
30	2,06	2,66	12,0	8,0	25,5	2100

Вопросы к теме 9:

1. Назовите мероприятия, осуществляемые при строительстве на особых грунтах.
2. Назовите характерные особенности районов строительства с распространением вечномёрзлых грунтов.
3. По каким критериям осуществляется классификация мерзлых грунтов?

4. Перечислите принципы устройства фундаментов на вечномёрзлых грунтах.
5. Охарактеризуйте особенности и принципиальные схемы устройства фундаментов при сохранении грунтов в вечномёрзлом состоянии.
6. Охарактеризуйте особенности устройства фундаментов на вечномёрзлых грунта с их предварительным оттаиванием.
7. Перечислите характерные особенности проектирования фундаментов на рыхлых песках.

Тема 10. Фундаментные плиты на упругом основании

Задание 10.1. На основании исходных данных по нагрузкам и инженерно-геологическим условиям строительной площадки (по вариантам) определить усилия в фундаментной плите (балке) на упругом основании r , Q и M от действия сосредоточенных нагрузок табличным методом (метод Симвулиди И.А.). Грунтовые условия принять по вариантам (Приложение А), несущий слой – первый ИГЭ. Расчетная ширина балки – 1,0 м. (вырезанная полоса). Класс бетона на сжатие принять самостоятельно. Остальные исходные данные приведены в таблице 9. Расчетная схема представлена на рисунке 2.

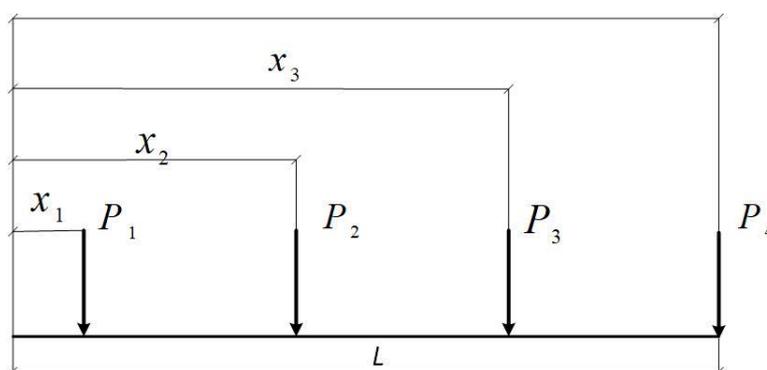


Рисунок 2 - Расчетная схема к заданию

Таблица 9 - Исходные данные к заданию

Вариант	Размеры плиты, м		Расстояние приложения нагрузки от левого края по оси OX, м				Сосредоточенная нагрузка, кН			
	L	h	x_1	x_2	x_3	x_4	P_1	P_2	P_3	P_4
1	12	0,5	3	6	9	12	25	40	40	25
2	16	0,5	4	8	12	16	20	40	40	20
3	18	0,6	0	6	12	18	40	60	60	40
4	24	0,8	0	8	16	24	20	40	40	20
5	30	0,8	1	10	20	29	25	50	50	25
6	12	0,5	0	4	8	12	40	80	80	40

7	12	0,6	0	6	-	12	40	80	-	40
8	20	0,6	0	1	10	19	20	20	30	30
9	18	0,8	0	6	12	18	40	40	40	40
10	24	1,0	0	8	16	24	60	120	120	60
11	24	1,0	1	7	16	23	40	100	100	40
12	18	0,8	0	9	-	18	40	80	-	40
13	42	1,2	0	14	28	42	40	120	120	40
14	36	1,2	0	18	-	36	80	160	-	80
15	16	0,6	0	4	12	16	30	60	60	30
16	12	0,5	0	4	8	12	30	45	45	30
17	18	0,6	0	6	12	18	25	50	50	25
18	20	0,8	1	10	-	19	30	60	-	30
19	24	1,0	0	6	12	24	20	40	40	30
20	30	1,0	0	10	20	30	30	50	50	30
21	36	1,0	0	12	24	36	30	60	60	30
22	42	1,2	0	12	30	42	50	100	100	50
23	48	1,2	0	24	-	48	100	200	-	100
24	36	1,0	0	18	-	36	100	200	-	100
25	30	1,0	0	12	24	30	30	60	60	30
26	24	0,8	0	12	-	24	40	80	-	40
27	18	0,8	0	6	12	18	50	100	100	50
28	12	0,6	0	-	-	12	50	-	-	50
29	12	0,6	0	6	-	12	50	100	-	50
30	30	0,8	0	10	20	30	40	80	80	40

Вопросы к теме 10:

1. Назовите конструктивные особенности устройства фундаментных плит (опалубка, применяемые классы бетона, армирование).
2. Назовите особенности проектирования фундаментных плит на пучинистых и структурно неустойчивых грунтах.
3. Назовите методы расчета фундаментных плит, особенности и основные различия в подходах при расчетах.
4. Объясните суть табличного метода расчета фундаментных плит на упругом основании по методу Симвулиди.

Тема 11. Грунтовые откосы и подпорные стены

Практическое задание состоит из двух частей.

Первое – на основании исходных данных по инженерно-геологическим условиям строительной площадки (таблица 10) определить устойчивость грунтовых склонов (откосов).

Второе – определить усилия в подпорной стене от действия грунтовых масс и сделать заключение об ее устойчивости (исходные данные представлены в таблице 11).

Задание 11.1. Методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения определить величину коэффициента устойчивости $k_{уст}$ грунтового откоса высотой H и с заложением откоса m . Грунт находится в состоянии природной влажности и имеет физико-механические характеристики γ , φ , c .

Таблица 10 - Исходные данные к заданию

№ варианта	Высота откоса H , м	Заложение откоса m	Удельный вес грунта γ $кН/м^3$	Угол внутреннего трения грунта откоса φ , град	Удельное сцепление грунта откоса c , кПа
1	9,0	0,7	19,6	20	19
2	13,0	1,8	21,0	19	22
3	15,0	0,9	19,8	17	17
4	14,0	1,2	21,0	20	20
5	10,0	0,8	20,0	16	12
6	12,0	1,2	20,5	15	30
7	15,0	1,8	19,9	19	15
8	10,0	1,0	19,5	18	18
9	12,0	1,6	20,0	20	4
10	6,0	2,0	16,5	15	2
11	8,0	1,1	20,5	16	16
12	11,0	1,4	19,8	19	18
13	14,0	1,6	20,0	17	15
14	12,0	0,7	20,5	18	21
15	10,5	1,5	20,0	15	4
16	14,5	2,0	16,0	16	2
17	12,0	1,2	20,6	18	14
18	8,5	1,6	19,6	23	20
19	9,0	0,9	20,4	19	25
20	14,5	1,3	19,6	15	24
21	16,0	1,5	18,4	21	3
22	16,0	1,0	19,4	15	12
23	12,5	0,8	20,8	17	24
24	15,5	2,0	19,4	16	26
25	16,0	1,6	20,3	17	27
26	11,5	1,4	20,2	14	2
27	9,5	0,9	19,8	18	23
28	10,0	1,0	20,4	20	24
29	12,5	1,6	19,4	16	25
30	14,0	1,2	20,0	18	18

Задание 11.2. Подпорная стена высотой H с абсолютно гладкими вертикальными гранями и горизонтальной поверхностью засыпки грунта за стеной имеет заглубление фундамента h . Определить активное и пассивное давление сыпучего грунта на подпорную

стену. При построении расчетной схемы и эпюр активного и пассивного давлений грунта на подпорную стену следует принимать масштаб размеров 1:50, масштаб давлений 25 кПа в одном сантиметре.

Расчетная схема представлена на рисунке 3.

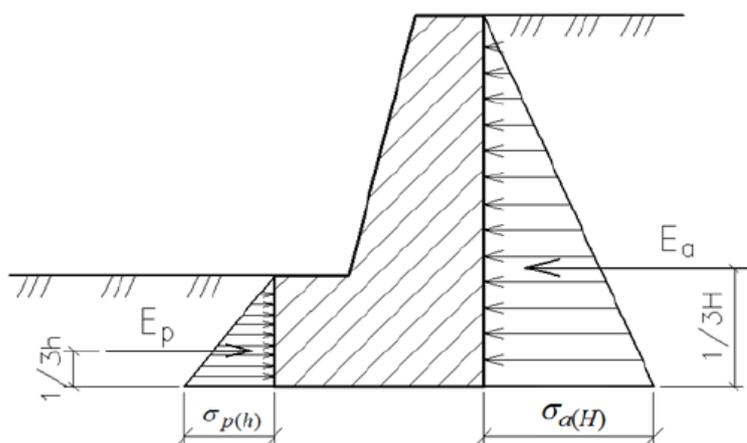


Рисунок 3 - Расчетная схема к заданию

Таблица 11 - Исходные данные

№ варианта	H, м	h, м	Грунт сыпучий		Грунт связный		c, кПа	q, кПа
			φ , град	γ , кН/м ³	φ , град	γ , кН/м ³		
1	6,0	1,8	17	19,6	16	20,5	16	150
2	8,0	2,2	21	21,5	19	19,8	18	220
3	7,0	2,0	16	20,6	17	20,2	15	160
4	5,0	1,9	14	19,1	18	20,9	21	150
5	9,0	2,5	25	20,3	21	20,8	23	180
6	4,0	1,6	18	21,8	20	19,7	19	12,
7	6,0	1,9	12	20,8	14	20,6	14	240
8	10,0	3,2	19	19,4	22	19,8	22	200
9	8,0	2,3	16	20,4	23	19,6	20	150
10	7,0	2,4	20	21,3	19	20,4	25	140
11	5,0	1,5	24	20,1	15	19,7	24	130
12	6,5	2,2	19	19,4	10	20,4	27	270
13	9,5	2,6	17	21,1	17	20,8	24	210
14	7,0	2,0	24	20,5	16	19,4	26	190
15	12,0	3,2	21	19,6	17	20,3	27	185
16	11,0	3,4	26	21,1	14	20,7	27	160
17	6,5	2,7	24	20,4	18	19,8	23	200
18	7,5	1,8	28	21,4	20	20,4	24	270
19	8,5	2,1	30	19,7	16	19,4	29	180
20	9,0	2,6	17	20,7	18	20,0	27	190
21	13,0	3,9	24	21,3	14	19,7	27	165

22	9,5	2,5	20	19,8	13	19,8	24	170
23	6,5	1,8	21	20,6	18	20,7	26	210
24	8,5	2,4	19	19,4	20	20,3	18	150
25	11,0	3,2	27	21,5	17	19,4	29	170
26	13,5	3,4	26	20,6	21	19,9	17	160
27	7,5	2,4	21	19,4	16	19,2	26	180
28	9,0	2,8	19	21,6	17	20,6	27	200
29	15,0	4,1	22	20,2	13	20,4	28	240
30	12,5	3,2	27	21,0	12	20,8	27	180

Вопросы к теме 11:

1. Назовите виды оползней и причины их возникновения.
2. Назовите физические характеристики грунтов, определяющие устойчивость грунтовых откосов из идеально сыпучего грунта.
3. В чем состоит суть графо-аналитического метода расчета устойчивости откоса (метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения)?
4. Какой параметр является характеристикой устойчивости склона?
5. Что означает термин «пристенный оползень»?
6. Что означают термины «активное давление грунта» и «пассивное давление грунта»?
7. По какому критерию производится оценка устойчивости основания насыпи?
8. Назовите виды шпунтовых ограждений, применяемых в строительстве.

Вариант 1

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	231,1	Песок пылеватый	2,2	2,67	–	–	0,18	1,71	2	27	6,0	УГВ = = 3,7 м
		Глина со щебнем до 5 %	1,9	1,9	0,21	0,40	0,30	1,70	35	13	8,0	
		Глина со щебнем до 12 %	2,8	2,5	0,19	0,37	0,22	1,93	60	22	20,0	
		Глина со щебнем до 20 %	4,0	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	46,0	
2	229,9	Песок пылеватый	2,1	2,67	–	–	0,18	1,71	2	27	6,0	УГВ = = 4,7 м
		Глина со щебнем до 5 %	2,5	1,9	0,21	0,40	0,30	1,70	35	13	8,0	
		Глина со щебнем до 12 %	1,9	2,5	0,19	0,37	0,22	1,93	60	22	20,0	
		Глина со щебнем до 20 %	4,5	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	46,0	

Вариант 2

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	91,0	Суглинок	0,9	2,71	0,27	0,40	0,37	1,65	17	17	3,5	УГВ = = 0,8 м
		Песок пылеватый	1,5	2,68	–	–	0,32	1,65	1,5	25	8,0	
		Суглинок	3,1	2,69	0,15	0,23	0,19	1,93	26	23	16,3	
		Песок гравелистый	1,1	2,69	–	–	0,33	1,75	2	28	19,5	
		Гравелистый грунт (рухляк)	4,8	2,72	–	–	0,17	2,05	–	41	28,0	
2	91,8	Суглинок	0,7	2,71	0,27	0,40	0,37	1,65	17	17	3,5	УГВ = = 1,2 м
		Песок пылеватый	1,8	2,68	–	–	0,32	1,65	1,5	25	8,0	
		Суглинок	3,0	2,69	0,15	0,23	0,19	1,93	26	23	16,3	
		Песок гравелистый	1,5	2,69	–	–	0,33	1,75	2	28	19,5	
		Гравелистый грунт (рухляк)	4,5	2,72	–	–	0,17	2,05	–	41	28,0	

Вариант 3

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	39,3	Супесь аллювиальная	1,4	2,66	0,19	0,23	0,23	2,03	2,5	21	13,0	УГВ = = 0,8 м
		Пылеватый песок загорфованный	8,7	2,65	0,07	0,09	0,25	1,98	2,5	26	12,0	
2	38,5	Супесь аллювиальная	1,8	2,66	0,19	0,23	0,23	2,03	2,5	21	13,0	УГВ = = 0,3 м
		Пылеватый песок загорфованный	9,1	2,65	0,07	0,09	0,25	1,98	2,5	26	12,0	

Вариант 4

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	112,1	Песок мелкий аллювиальный	3,1	2,67	–	–	0,21	1,86	0	26	13,0	УГВ = 0,5 м
		Супесь аллювиальная	6,1	2,69	0,18	0,24	0,21	1,95	29	19	11,0	
		Песок пылеватый	1,1	2,70	–	–	0,22	1,97	2	28	7,0	
		Рухляки алевролитов	8,0	2,71	–	–	0,18	2,20	100	24	28,0	
2	113,2	Песок мелкий аллювиальный	3,5	2,67	–	–	0,21	1,86	0	26	13,0	УГВ = 0,4 м
		Супесь аллювиальная	5,2	2,69	0,18	0,24	0,21	1,95	29	19	11,0	
		Песок пылеватый	0,8	2,70	–	–	0,22	1,97	2	28	7,0	
		Рухляки алевролитов	6,3	2,71	–	–	0,18	2,20	100	24	28,0	

Вариант 5

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	151,0	Мелкий песок	6,6	2,67	–	–	0,20	1,92	4,0	30	27,0	УГВ = 0,8 м
		Торф	3,2	1,90	–	–	0,75*	1,2	–	28	2,0	
		Суглинок озерно-аллювиальный	5,4	2,65	0,17	0,25	0,31	1,84	19	18	6,9	
2	151,8	Мелкий песок	6,8	2,67	–	–	0,20	1,92	4,0	30	27,0	УГВ = 0,9 м
		Торф	2,9	1,90	–	–	0,75*	1,2	–	28	2,0	
		Суглинок озерно-аллювиальный	5,8	2,65	0,17	0,25	0,31	1,84	19	18	6,9	

* – дана объемная влажность торфа.

Вариант 6

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	134,5	Суглинок озерно-аллювиальный	6,6	2,65	0,20	0,29	0,30	1,85	15	16	9,0	УГВ = 1,2 м
		Супесь аллювиальная	3,3	2,66	0,16	0,22	0,23	1,78	2	17	8,8	
		Глина третичная	4,3	2,65	0,45	0,65	0,50	1,70	20	10	17,0	
2	133,9	Суглинок озерно-аллювиальный	7,4	2,65	0,20	0,29	0,30	1,85	15	16	9,0	УГВ = 0,9 м
		Супесь аллювиальная	3,5	2,66	0,16	0,22	0,23	1,78	2	17	8,8	
		Глина третичная	3,8	2,65	0,45	0,65	0,50	1,70	20	10	17,0	

Вариант 7

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	167,0	Пылеватый песок	1,9	2,67	–	–	0,1	1,84	7	34	15,0	УГВ = 4,9 м
		Супесь	2,4	2,65	0,13	0,17	0,15	1,79	3	21	12,0	
		Суглинок аллювиальный	3,8	2,66	0,17	0,25	0,24	1,81	15	14	8,9	
		Глина	3,7	2,65	0,37	0,53	0,40	1,80	42	16	30,0	
2	168,0	Пылеватый песок	2,8	2,67	–	–	0,1	1,84	7	34	15,0	УГВ = 4,8 м
		Супесь	3,6	2,65	0,13	0,17	0,15	1,79	3	21	12,0	
		Суглинок аллювиальный	4,6	2,66	0,17	0,25	0,24	1,81	15	14	8,9	
		Глина	3,7	2,65	0,37	0,53	0,40	1,80	42	16	30,0	

Вариант 8

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	65,0	Суглинок аллювиальный	4,8	2,66	0,19	0,27	0,24	1,80	23	22	10,5	УГВ = = 5,2 м
		Мелкий песок	1,9	2,65	–	–	0,29	1,93		30	21,0	
		Супесь	2,3	2,66	0,16	0,23	0,28	1,82	8	24	10,0	
		Суглинок аллювиальный	4,8	2,67	0,14	0,26	0,18	1,97	40	24	20,0	
2	65,9	Суглинок аллювиальный	5,1	2,66	0,19	0,27	0,24	1,80	23	22	10,5	УГВ = = 4,7 м
		Супесь	2,1	2,66	0,16	0,23	0,28	1,82	8	24	10,0	
		Суглинок аллювиальный	4,4	2,67	0,14	0,26	0,18	1,97	40	24	20,0	

Вариант 9

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	86,5	Суглинок лессовидный	3,8	2,67	0,17	0,26	0,19	1,81	26	24	16,0	УГВ = = 4,9 м
		Суглинок лессовидный	3,9	2,66	0,19	0,30	0,27	1,95	33	20	12,0	
		Мелкий песок	3,5	2,65	–	–	0,20	1,86	4	31	14,5	
2	85,8	Суглинок лессовидный	3,2	2,67	0,17	0,26	0,19	1,81	26	24	16,0	УГВ = = 3,7 м
		Суглинок лессовидный	4,1	2,66	0,19	0,30	0,27	1,95	33	20	12,0	
		Мелкий песок	3,8	2,65	–	–	0,20	1,86	4	31	14,5	

Вариант 10

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	184,5	Суглинок загипсованный	5,4	2,67	0,18	0,26	0,17	1,78	27	23	18,0	УГВ не отмечен
		Суглинок	6,3	2,69	0,13	0,29	0,28	1,81	32	22	7,2	
		Глина со щебнем известняка	2,9	2,72	0,17	0,36	0,19	1,96	61	28	22,0	
2	189,8	Суглинок загипсованный	4,8	2,67	0,18	0,26	0,17	1,78	27	23	18,0	УГВ = = 1,2 м
		Суглинок	6,5	2,69	0,13	0,29	0,28	1,81	32	22	7,2	
		Глина со щебнем известняка	3,8	2,72	0,17	0,36	0,19	1,96	61	28	22,0	

Вариант 11

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	231,4	Песок пылеватый	2,2	2,67	–	–	0,18	1,71	2	27	8,0	УГВ = 4,7 м
		Глина со щебнем до 5 %	1,9	1,9	0,21	0,40	0,30	1,79	40	14	10,0	
		Глина со щебнем до 12 %	2,5	2,5	0,19	0,37	0,22	1,98	70	23	24,5	
		Глина со щебнем до 20 %	3,7	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	41,0	
2	230,7	Песок пылеватый	2,5	2,67	–	–	0,18	1,71	2	27	8,0	УГВ = 5,7 м
		Глина со щебнем до 5 %	2,1	1,9	0,21	0,40	0,30	1,79	40	14	10,0	
		Глина со щебнем до 12 %	0,8	2,5	0,19	0,37	0,22	1,98	70	23	24,5	
		Глина со щебнем до 20 %	3,9	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	41,0	

Вариант 12

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	91,0	Суглинок	1,1	2,71	0,27	0,40	0,37	1,65	17	17	4,0	УГВ = 0,7 м
		Песок пылеватый	1,6	2,68	–	–	0,32	1,65	1,5	25	8,3	
		Суглинок	2,9	2,69	0,15	0,23	0,19	2,00	28	23	20,5	
		Песок гравелистый	1,8	2,69	–	–	0,33	1,84	3	30	22,0	
		Гравелистый грунт (рухляк)	4,5	2,72	–	–	0,17	2,05	–	41	28,0	
2	91,8	Суглинок	0,7	2,70	0,28	0,40	0,36	1,64	17	18	3,0	УГВ = 1,6 м
		Песок пылеватый	1,3	2,69	–	–	0,31	1,64	2	24	8,0	
		Суглинок	3,0	2,69	0,17	0,25	0,23	1,98	27	23	19,5	
		Песок гравелистый	1,5	2,70	–	–	0,32	1,86	4	31	21,5	
		Гравелистый грунт (рухляк)	4,3	2,72	–	–	0,17	2,05	–	41	28,0	

Вариант 13

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	39,6	Супесь аллювиальная	1,5	2,66	0,19	0,23	0,23	1,86	2	20	8,4	УГВ = 0,8 м
		Пылеватый песок загорфованный	8,7	2,65	0,07	0,09	0,25	1,76	2	24	5,7	
2	38,7	Супесь аллювиальная	1,8	2,66	0,19	0,23	0,23	1,86	2	20	8,4	УГВ = 1,3 м
		Пылеватый песок загорфованный	9,4	2,65	0,07	0,09	0,25	1,76	2	24	5,7	

Вариант 14

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	112,2	Песок мелкий аллювиальный	3,4	2,67	–	–	0,21	1,93	1	29	14,2	УГВ = 0,5 м
		Супесь аллювиальная	6,1	2,69	0,18	0,24	0,21	2,01	33	23	12,2	
		Песок пылеватый	1,1	2,70	–	–	0,22	1,97	2	28	7,7	
		Рухляки алевролитов	8,0	2,71	–	–	0,18	2,20	100	24	27,0	
2	113,4	Песок мелкий аллювиальный	3,9	2,67	–	–	0,21	1,93	1	29	14,2	УГВ = 0,8 м
		Супесь аллювиальная	5,6	2,69	0,18	0,24	0,21	2,01	33	23	12,2	
		Песок пылеватый	0,9	2,70	–	–	0,22	1,97	2	28	7,7	
		Рухляки алевролитов	6,0	2,71	–	–	0,18	2,20	100	24	27,0	

Вариант 15

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	151,0	Мелкий песок	6,8	2,67	–	–	0,20	2,0	3,8	31	32,0	УГВ = 2,4 м
		Торф	3,3	1,90	–	–	0,75*	1,20	–	28	1,9	
		Суглинок озерно-аллювиальный	5,4	2,65	0,17	0,25	0,31	1,9	20	16	8,4	
2	151,9	Мелкий песок	7,3	2,67	–	–	0,20	2,0	3,8	31	32,0	УГВ = 3,5 м
		Торф	2,8	1,90	–	–	0,75*	1,20	–	28	1,9	
		Суглинок озерно-аллювиальный	5,8	2,65	0,17	0,25	0,31	1,9	20	16	8,4	

* – дана объемная влажность торфа

Вариант 16

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ_p , град	E , МПа	Примечание
1	134,4	Суглинок озерно-аллювиальный	6,6	2,65	0,20	0,29	0,30	1,75	11	9	6,6	УГВ = = 1,6 м
		Супесь аллювиальная	3,1	2,66	0,16	0,22	0,23	1,78	2	17	8,0	
		Глина третичная	4,1	2,65	0,45	0,65	0,50	1,54	5	6	15,0	
2	133,9	Суглинок озерно-аллювиальный	7,6	2,65	0,20	0,29	0,30	1,75	11	9	6,6	УГВ = = 0,9 м
		Супесь аллювиальная	3,2	2,66	0,16	0,22	0,23	1,78	2	17	8,0	
		Глина третичная	3,2	2,65	0,45	0,65	0,50	1,54	5	6	15,0	

Вариант 17

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ_p , град	E , МПа	Примечание
1	167,0	Пылеватый песок	1,9	2,67	–	–	0,1	1,84	6	34	16,4	УГВ = = 4,0 м
		Супесь	2,4	2,65	0,13	0,17	0,15	1,85	7	24	21,0	
		Суглинок аллювиальный	3,8	2,66	0,17	0,25	0,24	1,86	16	17	10,3	
		Глина	3,7	2,65	0,37	0,53	0,40	1,80	42	16	31,0	
2	167,6	Пылеватый песок	2,6	2,67	–	–	0,1	1,84	6	34	16,4	УГВ = = 4,8 м
		Супесь	3,6	2,65	0,13	0,17	0,15	1,85	7	24	21,0	
		Суглинок аллювиальный	4,5	2,66	0,17	0,25	0,24	1,86	16	17	10,3	
		Глина	3,9	2,65	0,37	0,53	0,40	1,80	42	16	31,0	

Вариант 18

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ_p , град	E , МПа	Примечание
1	65,3	Суглинок аллювиальный	4,6	2,66	0,19	0,27	0,24	1,93	23	22	15,6	УГВ = = 5,2 м
		Мелкий песок	1,9	2,65	–	–	0,29	1,93	0	30	21,4	
		Супесь	1,9	2,66	0,16	0,23	0,28	1,82	8	23	9,2	
		Суглинок аллювиальный	4,9	2,67	0,14	0,26	0,16	2,02	40	26	29,0	
2	65,8	Суглинок аллювиальный	5,1	2,66	0,19	0,27	0,24	1,93	23	22	15,6	УГВ = = 4,7 м
		Супесь	3,2	2,66	0,16	0,23	0,28	1,82	8	23	9,2	
		Суглинок аллювиальный	3,4	2,67	0,14	0,26	0,16	2,02	40	26	29,0	

Вариант 19

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ_p , град	E , МПа	Примечание
1	85,1	Суглинок лёссовидный	3,6	2,67	0,17	0,26	0,19	1,65	18	20	11,0	УГВ = = 4,9 м
		Суглинок лёссовидный	3,8	2,66	0,19	0,30	0,27	1,85	30	18	8,0	
		Мелкий песок	3,5	2,65	–	–	0,20	1,86	4	31	14,2	
2	85,8	Суглинок лёссовидный	3,0	2,67	0,17	0,26	0,19	1,65	18	20	11,0	УГВ = = 3,8 м
		Суглинок лёссовидный	5,1	2,66	0,19	0,30	0,27	1,85	30	18	8,0	
		Мелкий песок	3,8	2,65	–	–	0,20	1,86	4	31	14,2	

Вариант 20

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	σ_c , кПа	φ , град	E , МПа	Примечание
1	189,5	Суглинок загипсованный	5,3	2,67	0,18	0,26	0,17	1,83	28	24	20,5	УГВ не отмечен
		Суглинок	6,2	2,69	0,13	0,29	0,28	1,89	35	23	15,0	
		Глина со щебнем известняка	2,9	2,72	0,17	0,36	0,19	1,96	61	28	23,2	
2	189,8	Суглинок загипсованный	4,8	2,67	0,18	0,26	0,17	1,83	28	24	20,5	УГВ не отмечен
		Суглинок	6,7	2,69	0,13	0,29	0,28	1,89	35	23	15,0	
		Глина со щебнем известняка	3,5	2,72	0,17	0,36	0,19	1,96	61	28	23,2	

Вариант 21

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	σ_c , кПа	φ , град	E , МПа	Примечание
1	231,7	Песок пылеватый	2,2	2,67	-	-	0,18	1,71	2	27	7,0	УГВ = = 4,4 м
		Глина со щебнем до 5 %	1,9	1,9	0,21	0,40	0,30	1,88	50	16	12,0	
		Глина со щебнем до 12 %	2,5	2,5	0,19	0,37	0,22	2,08	82	23	29,0	
		Глина со щебнем до 20 %	3,9	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	45,0	
2	230,9	Песок пылеватый	2,0	2,67	-	-	0,18	1,71	2	27	7,0	УГВ = = 5,8 м
		Глина со щебнем до 5 %	2,6	1,9	0,21	0,40	0,30	1,88	50	16	12,0	
		Глина со щебнем до 12 %	0,8	2,5	0,19	0,37	0,22	2,08	82	23	29,0	
		Глина со щебнем до 20 %	4,1	3,9	0,16	0,36	0,17	2,14	100	28	45,0	

Вариант 22

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	σ_c , кПа	φ , град	E , МПа	Примечание
1	91,0	Суглинок	0,8	2,71	0,27	0,40	0,37	1,65	18	17	3,2	УГВ = = 1,9 м
		Песок пылеватый	1,4	2,68	-	-	0,32	1,65	1,5	25	8,0	
		Суглинок	2,9	2,69	0,15	0,23	0,19	1,85	25	21	14,0	
		Песок гравелистый	1,3	2,69	-	-	0,33	1,67	4	27	14,8	
		Гравелистый грунт (рухляк)	4,5	2,72	-	-	0,17	2,05	-	41	28,0	
2	91,8	Суглинок	0,7	2,71	0,27	0,40	0,37	1,65	18	17	3,2	УГВ = = 1,1 м
		Песок пылеватый	1,3	2,68	-	-	0,32	1,65	1,5	25	8,0	
		Суглинок	3,0	2,69	0,15	0,23	0,19	1,85	25	21	14,0	
		Песок гравелистый	1,5	2,69	-	-	0,33	1,67	4	27	14,8	
		Гравелистый грунт (рухляк)	4,9	2,72	-	-	0,17	2,05	-	41	28,0	

Вариант 23

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	σ_c , кПа	φ , град	E , МПа	Примечание
1	39,5	Супесь аллювиальная	1,6	2,66	0,19	0,23	0,23	1,97	2,3	21	12,0	УГВ = = 0,9 м
		Пылеватый песок заторфованный	8,7	2,65	0,07	0,09	0,25	1,87	2,3	25	7,0	
2	38,7	Супесь аллювиальная	1,8	2,66	0,19	0,23	0,23	1,97	2,3	21	12,0	УГВ = = 0,3 м
		Пылеватый песок заторфованный	9,3	2,65	0,07	0,09	0,25	1,87	2,3	25	7,0	

Вариант 24

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	112,6	Песок мелкий аллювиальный	3,2	2,67	–	–	0,21	2,02	2	30	18,4	УГВ = = 1,5 м
		Супесь аллювиальная	6,1	2,69	0,18	0,24	0,21	2,06	35	24	15,0	
		Песок пылеватый	1,1	270	–	–	0,22	1,97	3	29	7,5	
		Рухляки алевритов	8,0	2,71	–	–	0,18	2,20	100	24	28,0	
2	113,8	Песок мелкий аллювиальный	3,5	2,67	–	–	0,21	2,02	2	30	18,4	УГВ = = 2,4 м
		Супесь аллювиальная	5,4	2,69	0,18	0,24	0,21	2,06	35	24	15,0	
		Песок пылеватый	0,9	270	–	–	0,22	1,97	3	29	7,5	
		Рухляки алевритов	6,3	2,71	–	–	0,18	2,20	100	24	28,0	

Вариант 25

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	151,0	Мелкий песок	6,5	2,67	–	–	0,20	1,84	4,0	30	18,7	УГВ = = 2,4 м
		Торф	3,2	1,90	–	–	0,75*	1,2	–	28	1,0	
		Суглинок озерно-аллювиальный	5,4	2,65	0,17	0,25	0,31	1,76	21	17	5,2	
2	151,8	Мелкий песок	6,8	2,67	–	–	0,20	1,84	4,0	30	18,7	УГВ = = 3,5 м
		Торф	2,8	1,90	–	–	0,75*	1,2	–	28	1,0	
		Суглинок озерно-аллювиальный	5,1	2,65	0,17	0,25	0,31	1,76	21	17	5,2	

* – дана объемная влажность торфа

Вариант 26

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	134,8	Суглинок озерно-аллювиальный	6,4	2,65	0,20	0,29	0,30	1,8	12	11	7,5	УГВ = = 1,6 м
		Супесь аллювиальная	3,3	2,66	0,16	0,22	0,23	1,78	5	18	8,5	
		Глина третичная	4,1	2,65	0,45	0,65	0,50	1,65	12	8	16,6	
2	133,3	Суглинок озерно-аллювиальный	7,4	2,65	0,20	0,29	0,30	1,8	12	11	7,5	УГВ = = 1,8 м
		Супесь аллювиальная	3,2	2,66	0,16	0,22	0,23	1,78	5	18	8,5	
		Глина третичная	3,2	2,65	0,45	0,65	0,50	1,65	12	8	16,6	

Вариант 27

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_s , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	ϕ , град	E , МПа	Примечание
1	167,0	Пылеватый песок	1,8	2,67	–	–	0,1	1,84	6	34	16,0	УГВ = = 4,1 м
		Супесь	2,4	2,65	0,13	0,17	0,15	2,00	9	25	29,0	
		Суглинок аллювиальный	3,9	2,66	0,17	0,25	0,24	1,94	21	20	14,0	
		Глина	3,7	2,65	0,37	0,53	0,40	1,80	42	16	30,0	
2	167,2	Пылеватый песок	2,7	2,67	–	–	0,1	1,84	6	34	16,0	УГВ = = 4,8 м
		Супесь	3,6	2,65	0,13	0,17	0,15	2,00	9	25	29,0	
		Суглинок аллювиальный	4,6	2,66	0,17	0,25	0,24	1,94	21	20	14,0	
		Глина	3,9	2,65	0,37	0,53	0,40	1,80	42	16	30,0	

Вариант 28

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	65,1	Суглинок аллювиальный	4,4	2,66	0,19	0,27	0,24	1,75	21	22	8,8	УГВ = = 3,2 м
		Мелкий песок	1,8	2,65	–	–	0,29	1,93	0	30	21,0	
		Супесь	1,9	2,66	0,16	0,23	0,28	1,82	8	24	9,0	
		Суглинок аллювиальный	4,9	2,67	0,14	0,26	0,22	1,86	25	23	12,0	
2	65,8	Суглинок аллювиальный	5,1	2,66	0,19	0,27	0,24	1,75	21	22	8,8	УГВ = = 4,7 м
		Супесь	3,1	2,66	0,16	0,23	0,28	1,82	8	24	9,0	
		Суглинок аллювиальный	3,4	2,67	0,14	0,26	0,22	1,86	25	23	12,0	

Вариант 29

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	85,1	Суглинок лессовидный	3,4	2,67	0,17	0,26	0,19	1,72	20	21	12,0	УГВ = = 4,9 м
		Суглинок лессовидный	3,8	2,66	0,19	0,30	0,27	1,90	32	18	10,4	
		Мелкий песок	3,5	2,65	–	–	0,20	1,86	5	31	14,5	
2	85,8	Суглинок лессовидный	3,2	2,67	0,17	0,26	0,19	1,72	20	21	12,0	УГВ = = 3,8 м
		Суглинок лессовидный	4,1	2,66	0,19	0,30	0,27	1,90	32	18	10,4	
		Мелкий песок	3,8	2,65	–	–	0,20	1,86	5	31	14,5	

Вариант 30

Физико-механические характеристики грунтов

Номер скв.	Коорд. устья скв., м	Наименование грунта	Толщ. слоя, м	ρ_r , т/м ³	w_p	w_L	w	ρ , т/м ³	c_p , кПа	φ_p , град	E , МПа	Примечание
1	187,5	Суглинок загипсованный	5,1	2,67	0,18	0,26	0,17	1,87	34	24	17,2	УГВ не отмечен
		Суглинок	6,3	2,69	0,13	0,29	0,28	1,99	39	24	7,8	
		Глина со щебнем известняка	2,9	2,72	0,17	0,36	0,19	1,96	61	29	22,4	
2	187,8	Суглинок загипсованный	4,9	2,67	0,18	0,26	0,17	1,87	34	24	17,2	УГВ не отмечен
		Суглинок	6,5	2,69	0,13	0,29	0,28	1,99	39	24	7,8	
		Глина со щебнем известняка	3,5	2,72	0,17	0,36	0,19	1,96	61	29	22,4	

Приложение № 3

НАГРУЗКИ НА ФУНДАМЕНТ

Номер варианта	Нагрузки на обрз фундамента для расчета по несущей способности						Нагрузка от стены, N кН	Сечение колонны, мм	Расстояние от оси колонны до оси наружной стены, м
	1-я комбинация			2-я комбинация					
	N_{\max} кН	M кНм	Q кН	M кНм	N_{\max} кН	Q кН			
1	850	50	25	-65	800	-30	150	400*400	0,4
2	950	60	30	-65	900	-35	180	400*500	0,45
3	1250	80	30	-85	1200	-30	195	400*600	0,5
4	2100	100	40	-105	2000	-45	210	500*600	0,55
5	1800	120	30	-125	1750	-30	150	400*600	0,4
6	1600	80	40	-80	1400	-40	120	400*400	0,45
7	900	50	20	-50	1600	-30	130	400*500	0,4
8	750	60	30	-60	1800	-40	140	400*600	0,45
9	800	80	40	-65	2000	-30	150	500*600	0,5
10	1000	100	25	-70	800	35	160	500*500	0,4
11	1100	120	30	-75	900	-40	180	400*400	0,45
12	1200	80	40	-80	1000	-45	130	400*500	0,5
13	1400	90	45	-90	1200	-20	140	500*500	0,4
14	1600	120	25	-100	1400	-25	150	400*600	0,45
15	1800	100	30	-110	1600	-30	160	400*500	0,5
16	2000	120	40	-120	1800	-35	170	600*800	0,4
17	1200	80	20	-50	600	-40	180	400*400	0,45
18	1400	50	25	-60	700	-20	200	400*500	0,5
19	1600	60	30	-70	800	-25	150	400*500	0,4
20	1800	70	34	-80	900	-30	160	400*600	0,45
21	2000	80	40	-90	1000	-35	170	500*800	0,5
22	2400	90	45	-100	1200	-40	180	400*400	0,4
23	750	100	50	-110	500	-20	190	400*500	0,45
24	800	120	55	-120	600	-25	200	400*500	0,5
25	850	60	60	-50	600	-30	160	500*500	0,4
26	900	70	20	-60	550	-35	170	500*500	0,45
27	950	80	25	-70	600	-35	180	400*600	0,5
28	1000	90	30	-80	500	-40	185	500*600	0,4
29	1200	100	35	-90	600	-40	190	500*600	0,45
30	2000	120	40	-100	1200	-45	200	600*800	0,5

ВАРИАНТЫ РАЙОНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

№ п/п	Город	Глина или суглинок	Супесь, песок пылеватый или мелкий	Песок средней крупности, крупный или гравелистый	Крупнообломочные грунты
1	Архангельск	1,59	1,94	2,08	2,35
2	Астрахань	0,91	1,1	1,18	1,34
3	Барнаул	1,86	2,27	2,43	2,75
4	Братск	2,06	2,51	2,69	3,04
5	Владимир	1,37	1,65	1,79	2,03
6	Вологда	1,5	1,83	1,96	2,22
7	Екатеринбург	1,72	2,09	2,24	2,54
8	Иваново	1,44	1,75	1,88	2,13
9	Ижевск	1,65	2,01	2,15	2,44
10	Иркутск	2,02	2,46	2,63	2,98
11	Казань	1,58	1,93	2,07	2,34
12	Калининград	0,59	0,71	0,76	0,87
13	Кемерово	1,95	2,38	2,55	2,88
14	Красноярск	1,9	2,31	2,47	2,8
15	Липецк	1,32	1,6	1,72	1,95
16	Магадан	2,06	2,51	2,68	3,04
17	Москва	1,32	1,61	1,72	1,95
18	Мурманск	1,49	1,81	1,94	2,2
19	Омск	1,94	2,36	2,53	2,87
20	Орел	1,24	1,51	1,62	1,83
21	Оренбург	1,65	2,01	2,15	2,44
22	Пенза	1,47	1,8	1,92	2,18
23	Рязань	1,36	1,65	1,77	2,01
24	Самара	1,54	1,88	2,01	2,28
25	С-Петербург	1,15	1,39	1,49	1,69
26	Саратов	1,41	1,71	1,84	2,08
27	Сыктывкар	1,74	2,11	2,26	2,57
28	Тамбов	1,35	1,64	1,76	2,0
29	Томск	1,97	2,4	2,57	2,91
30	Ярославль	1,43	1,74	1,86	2,11

Приложение № 5

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-6: Способность участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Индикатор достижения компетенции **ОПК-6.3:** Выбор обоснованных проектных решений оснований и фундаментов зданий и сооружений в соответствии с техническими условиями.

1-й вариант

(выбрать один правильный ответ)

1-й Вопрос. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений в соответствии с техническим регламентом относится к нормативным документам	
1. обязательным	3. добровольным
2. рекомендательным	4. заявительным
2-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта принимается в фазе	
1. 0 – фаза упругих деформаций	3. II – фаза сдвигов
2. I – фаза уплотнения	4. III – фаза разрушения
3-й Вопрос. Состав проектной документации регламентируется	
1. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений	3. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87
2. Градостроительным Кодексом РФ	4. техническим заданием на проектирование
4-й Вопрос. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ (ст.48.1) к нормальному уровню ответственности относятся здания и сооружения	
1. требующие разработки проектной документации без прохождения государственной экспертизы	3. не требующие разработки проектной документации
2. требующие разработки проектной документации, прохождения государственной экспертизы, но при этом не требующие разработки специальных технических условий	4. требующие разработки проектной документации, прохождения государственной экспертизы и разработки специальных технических условий
5-й Вопрос. При определении величины осадки основания фундаментов методом послойного суммирования используется	
1. коэффициент пористости	3. модуль упругости
2. коэффициент сжимаемости	4. модуль деформации

6-й Вопрос. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация имеет статус	
1. обязательный	3. заявительный
2. частично обязательный	4. рекомендательный
7-й Вопрос. Грунт - это многофазная система, состоящая в обычных условиях из фаз	
1. одной	3. трех
2. двух	4. четырех
8-й Вопрос. Малозаглубленный фундамент - это фундамент, заложенный на глубину	
1. выше расчетной глубины промерзания	3. не более 6 м
2. ниже расчетной глубины промерзания	4. более 6 м
9-й Вопрос. В России, начиная с 1962 г. проектирование зданий и сооружений (оснований и фундаментов) осуществляется по методу	
1. предельных (допустимых) нагрузок	3. предельных (допускаемых) напряжений
2. предельных состояний	4. вероятностный
10-й Вопрос. Заполнение котлована водой в процессе строительства приводит	
1. к ухудшению физико-механических характеристик грунтов основания	3. не влияет на изменение физико-механических характеристик грунтов основания
2. к улучшению физико-механических характеристик грунтов основания	
11-й Вопрос. Явление суффозии (движение мелких частиц грунта) приводит к	
1. заиливанию дренажной системы	3. повышению пористости
2. снижению пористости	4. повышению уровня грунтовых вод
12-й Вопрос. Понижение уровня грунтовых вод в процессе эксплуатации зданий и сооружений может привести к	
1. неравномерным осадкам зданий	3. появлению отрицательного трения грунта по поверхности свай
2. оседанию поверхности земли	4. все перечисленное
13-й Вопрос. Критерием неравномерности пучения грунтов при промерзании является	
1. интенсивность, равная отношению высоты поднятия ненагруженной поверхности к глубине промерзающего слоя	3. процентное отношение к разности пучения в двух точках к расстоянию между ними
2. интенсивность, равная отношению высоты поднятия нагруженной поверхности к глубине промерзающего слоя	4. абсолютная разность поднятия грунта в двух точках
14-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта на одноосное сжатие R_0 определяется	
1. по формуле Н.П. Пузыревского (СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений)	3. при инженерно-геологических изысканиях в полевых условиях
2. в лабораторных условиях	4. по ГОСТ 25.100.2020 Грунты. Классификация
15-й Вопрос. Основным методом возведения фундаментов под здания и сооружения в условиях вечной мерзлоты является	
1. устройство теплоизоляционных прослоек или теплоизоляции по периметру	3. устройство вентилируемых подполий
2. устройство подсыпок (насыпей)	4. устройство промораживающих колонок
16-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта, определяемое по формуле Н.П.Пузыревского зависит от	

1. ширины подошвы фундамента и глубины его заложения	3. от глубины заложения фундамента
2. от ширины подошвы фундамента	4. приложенной нагрузки
17-й Вопрос. Минимальная глубина заделки головы железобетонной сваи в ростверк должна составлять не менее (мм)	
1. 400	3. 100
2. 200	4. 50
18-й Вопрос. Минимальное погружение висячих свай в несущий песчаный слой должно составлять не менее (м)	
1. 0,5	3. 1,5
2. 1,0	4. 2,0
19-й Вопрос. Несущая способность висячей сваи по грунту зависит от	
1. расчетного сопротивления грунта под острием сваи	3. от расчетного сопротивления грунта под острием сваи и сил трения грунта о поверхность сваи
2. расчетного сопротивления сил трения грунта о поверхность сваи	4. не зависит от всего перечисленного
20-й Вопрос. Песок рыхлый имеет расчетное сопротивление на одноосное сжатие 50 кПа, по данному показателю относится к грунтам основания	
1. не пригодным	3. пригодным
2. малоприспособным	4.
21-й Вопрос. Графо-аналитический метод устойчивости грунтового откоса (метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения) разработан	
1. Ш.Кулоном	3. Н.А.Цытовичем
2. Р.Чугаевым	4. К. Петерсом
22-й Вопрос. В соответствии со СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений к пучинистым грунтам относятся	
1. глинистые грунты	3. крупнообломочные грунты с глинистым заполнителем с влажностью не выше определенного уровня (ГОСТ 25100.2020)
2. пески средне и крупнозернистые	4. песчано-гравийные грунты
23-й Вопрос. В случае, если в толще основания залегает практически несжимаемый грунт, то для определения величины осадки фундамента применяется	
1. метод эквивалентного слоя (метод Н.А.Цытовича)	3. метод линейно-деформируемого слоя (метод К.Е. Егорова)
2. метод послойного суммирования	4. модель обобщенного коэффициента жесткости основания С.Н. Клепикова
24-й Вопрос. В маркировке фундаментной плиты ФЛ 24-12-3 третья группа цифр означает	
1. допустимую группу нагрузки	3. массу в тоннах
2. длину в метрах	4. высоту плиты в дециметрах (30 см)
25-й Вопрос. Аллювиальные отложения грунта образовались в следствии	
1. деятельности ледников	3. выветривания горных пород
2. переноса грунта водными потоками	4. переноса грунта ветром
26-й Вопрос. Минимально достаточным количеством испытаний для осреднения результатов физико-механических характеристик грунтов следует считать	
1. два	3. шесть
2. четыре	4. девять
27-й Вопрос. Рост объема грунта при промерзании (пучении) сопровождается	

1. резким снижением влажности в связи с замерзанием влаги	3. резким увеличением влажности с образованием линз
2. неизменностью влажности	
28-й Вопрос. Деформативность основания из дисперсных грунтов устанавливается в лабораторных условиях при определении	
1. прочности на одноосное сжатие	3. коэффициента сжимаемости
2. коэффициента пористости	4. модулю общей деформации
29-й Вопрос. Фундаменты, устраиваемые в заранее открытых котлованах, при глубине до 6 м являются фундаментами	
1. мелкого заложения	3. фундаментами
2. глубокого заложения	4. мелко заглубленными
30-й Вопрос. Строительная площадка включает несколько ИГЭ, поверхность наклонена и расчленена, УГВ имеет два или более горизонта с неоднородным химическим составом. По данным характеристикам категория сложности участка является	
1. простой	3. сложный
2. средний	4. чрезмерно сложный
31-й Вопрос. При определении размеров подошвы фундаментов используется наиболее невыгодное сочетание нагрузок	
1. нормативных	3. устанавливается в задании на проектирование
2. расчетных	4. устанавливается проектной организацией
32-й Вопрос. Условием расчета оснований под фундаменты по первой группе предельных состояний является	
1. основание сложено рыхлыми песками	3. наличие внецентренно приложенной нагрузки
2. основание сложено крупнообломочными грунтами с содержанием глинистых частиц до 10%	4. наличие постоянно действующей горизонтальной нагрузки
33-й Вопрос. Грунт при показателе числа пластичности 8,5 относится к	
1. супесям	3. глинам
2. суглинкам	4. не относится ни к одному из перечисленных типов грунта
34-й Вопрос. При наступлении отрицательных температур грунт последовательно проходит три стадии: охлаждения, интенсивного охлаждения и переохлаждения. Процесс уменьшения грунта в объеме (усадка) происходит при	
1. охлаждении	3. переохлаждении
2. интенсивном охлаждении	4. во всех стадиях
35-й Вопрос. Деформации выгиба испытывают здания	
1. если в средней части имеются участки со слабыми грунтами, а в основании торцевых частей имеются твердые включения (скала, валуны)	3. если средняя часть здания несет большую нагрузку по сравнению с наружными стенами
2. с тяжелыми наружными стенами и слабыми грунтами в торцевых частях здания	4. возведенные на пучинистых грунтах

2-й вариант

(выбрать один правильный ответ)

1-й Вопрос. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты в соответствии с техническим регламентом является нормативным документом	
1. рекомендательным к использованию	3. заявительным при использовании
2. обязательным к использованию	4. добровольным к использованию
2-й Вопрос. Деформации в фазе I развиваются	
1. по сложной зависимости	3. по закону Гука
2. не подчиняются никакой зависимости	4. по линейной зависимости
3-й Вопрос. Состав проектной документации в разделе конструктивные и объемно планировочные решения регламентируется	
1. соответствующими сводами правил (СП)	3. Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87
2. техническим заданием на проектирование	4. Градостроительным Кодексом РФ
4-й Вопрос. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ (ст.48.1) к повышенному уровню ответственности относятся здания и сооружения, которые являются	
1. технически сложными	3. уникальными
2. особо опасными	4. все перечисленные
5-й Вопрос. При определении величины осадки основания фундаментов мелкого заложения используется метод	
1. послойного суммирования	3. обобщенного коэффициента жесткости основания С.Н. Клепикова
2. метод эквивалентного слоя (метод Н.А.Цытовича)	4. метод линейно-деформируемого слоя (метод К.Е. Егорова)
6-й Вопрос. По ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация глинистый грунт с показателем текучести $J_L \geq 1,0$ относят к грунтам оснований	
1. малопригодным	3. не пригодным
2. ограниченно пригодным	4. пригодным
7-й Вопрос. Грунт в водонасыщенном состоянии характеризуется как система	
1. однофазная	3. трехфазная
2. двухфазная	4. четырехфазная
8-й Вопрос. При проектировании оснований и фундаментов по СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружения, к высотным зданиям относят здания высотой более (м)	
1. 25	3. 75
2. 50	4. 100
9-й Вопрос. Проектирование и расчет оснований и фундаментов производится	
1. по 1-й группе предельных состояний	3. по 1-й и 2-й группам предельных состояний
2. по 2-й группе предельных состояний	4. группу предельных состояний устанавливает проектная организация
10-й Вопрос. Заполнение котлована водой, сложенного глинистым грунтом приводит к	
1. изменению показателя текучести	3. изменению модуля деформации

2. изменению расчетного сопротивления	4. все перечисленное
11-й Вопрос. Явление кольматации (отложение глинистых частиц между более крупными частицами грунта) приводит к	
1. повышению пористости	3. повышению уровня грунтовых вод
2. снижению пористости	4. понижению уровня грунтовых вод
12-й Вопрос. Повышение уровня грунтовых вод в процессе эксплуатации может привести	
1. повышению расчетного сопротивления грунта	3. снижению расчетного сопротивления грунта
2. понижению пористости грунта	4. повышению пористости грунта
13-й Вопрос. Вечномерзлым грунтом называется грунт, находящийся в мерзлом состоянии более (лет)	
1. 100	3. 10
2. 50	4. 3
14-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта на одноосное сжатие R_0 определяемое по СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений имеет размер подошвы фундамента b , закладываемого на глубину d (в метрах)	
1. $b=2,0$ $d=2,0$	3. $b=1,0$ $d=1,0$
2. $b=1,0$ $d=2,0$	4. $b=2,0$ $d=1,0$
15-й Вопрос. Метод вентилируемых подполий применяется при возведении зданий и сооружений на грунтах	
1. просадочных	3. вечномерзлых
2. засоленных	4. органоминеральных
16-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта, определяемое по формуле Н.П.Пузыревского зависит от	
1. ширины подошвы фундамента и глубины его заложения	3. начального градиента напора
2. модуля деформации	4. показателя водонасыщения
17-й Вопрос. Минимальное расстояние между осями забивных свай при устройстве железобетонного монолитного ростверка принимается не менее (размер стороны свай)	
1. двух	3. пяти
2. трех	4. шести
18-й Вопрос. Минимальное погружение висячих свай в несущий глинистый слой должно составлять не менее (м)	
1. 2,0	3. 1,0
2. 1,5	4. 0,5
19-й Вопрос. Несущая способность свай стойки по грунту зависит от	
1. расчетного сопротивления грунта под основанием свай	3. от расчетного сопротивления грунта под основанием свай и сил трения грунта о поверхность свай
2. расчетного сопротивления сил трения грунта о поверхность свай	4. не зависит от всего перечисленного
20-й Вопрос. Глинистый грунт имеет показатель текучести $J_L < -1$ и поэтому относится к грунтам основания под фундамента зданий и сооружений	
1. не пригодным	3. ограниченно пригодным
2. малопригодным	4. пригодным
21-й Вопрос. Графо-аналитический метод устойчивости грунтового откоса (метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения) разработан	
1. Ш.Кулоном	3. К. Петерсом

2. Р.Чугаевым	4. Н.А.Цытовичем
22-й Вопрос. В соответствии со СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений к пучинистым грунтам относятся	
1. пески мелкие и пылеватые природной влажности	3. песко-гравийные грунты
2. пески средне и крупнозернистые	4. крупнообломочные грунты
23-й Вопрос. В случае, если в толще основания залегает слабый грунт, то для определения величины осадки фундамента применяется	
1. метод эквивалентного слоя (метод Н.А.Цытовича)	3. метод линейно-деформируемого слоя (метод К.Е. Егорова)
2. метод послойного суммирования	4. модель обобщенного коэффициента жесткости основания С.Н. Клепикова
24-й Вопрос. В маркировке фундаментной плиты ФЛ 24-12-3 вторая группа цифр означает	
1. ширину (в дециметрах)	3. толщину плиты в см
2. длину (в дециметрах)	4. допустимую группу нагрузки (МПа)
25-й Вопрос. Элювиальные отложения грунта образовались в следствии	
1. деятельности ледников	3. выветривания горных пород
2. переноса грунта водными потоками	4. переноса грунта ветром
26-й Вопрос. Утверждение о том, что на пучинистых грунтах глубину фундамента необходимо закладывать обязательно ниже глубины промерзания	
1. справедливо	3. нет, совершенно не обязательно
2. нет, так как могут быть приняты конструктивные мероприятия по снижению пучения	4. да, в случае если грунт является сильно или чрезмернопучинистым
27-й Вопрос. Уменьшение объема грунта при промерзании происходит при	
1. охлаждении	3. переохлаждении
2. интенсивном охлаждении	4. оттаивании
28-й Вопрос. Класс и диаметр арматуры, устанавливаемой в подошве фундамента, определяется по расчету, а шаг ее установки назначается	
1. по расчету	3. конструктивно, но не менее 200 мм
2. конструктивно, но не более 200 мм	4. по расчету, но не менее конструктивных требований
29-й Вопрос. Фундаменты, устраиваемые в заранее отрытых котлованах, при глубине более 6 м являются	
1. фундаментами мелко заложения	3. фундаментами глубокого заложения
2. мелко заглубленными фундаментами	4. уникальными фундаментами
30-й Вопрос. При устройстве фундаментов из сборных железобетонных плит и стеновых блоков по верху стены часто устраивают монолитный железобетонный пояс с целью	
1. выйти на необходимую проектную отметку	3. повысить пространственную жесткость каркаса здания
2. повысить жесткость стеновых блоков от смятия при монтаже плит перекрытия	4. выравнивания монтажного горизонта
31-й Вопрос. При определении размеров подошвы фундаментов нагрузка принимается	
1. по обрезу фундамента	3. от веса грунта обратной засыпки
2. от собственного веса фундамента	4. все перечисленное
32-й Вопрос. При внецентренно приложенной нагрузке на фундамент справедливо выражение	
1. $p \leq R$	3. $p \leq 1,2R$

2. $p \geq R$	4. $p \geq 1,2R$
33-й Вопрос. Грунт при показателе числа пластичности I_I относится к	
1. супесям	3. глинам
2. суглинкам	4. пескам
34-й Вопрос. При возведении зданий и сооружений в условиях вечной мерзлоты наиболее универсальным типом свай для любых типов грунтов является	
1. бурозабивные	3. забивные
2. буроопускные	4. устраиваемые в грунте
35-й Вопрос. Деформации прогиба испытывают здания	
1. с тяжелыми внутренними стенами по сравнению с легкими торцевыми и хорошими грунтами под ними	3. с легкими внутренними стенами по сравнению с наружными стенами и слабыми грунтами в середине здания
2. с тяжелыми наружными стенами и слабыми грунтами в торцевых частях здания	4. если в средней части имеются участки со слабыми грунтами, а в основании торцевых частей имеются твердые включения

3-й вариант

(выбрать один правильный ответ)

1-й Вопрос. В Российской Федерации применение Сводов Правил (нормативных документов в строительстве) является	
1. рекомендательным	3. заявительным
2. обязательным	4. устанавливается техническим регламентом
2-й Вопрос. Деформации в фазе II развиваются	
1. по линейной зависимости	3. по сложной зависимости
2. по закону Гука	4. не подчиняются никакой зависимости
3-й Вопрос. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений не распространяется при проектировании зданий и сооружений, устраиваемых	
1. в котлованах	3. в траншеях
2. открытых выработках	4. на вечномерзлых грунтах
4-й Вопрос. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ (ст.48.1) к пониженному уровню ответственности относятся здания и сооружения	
1. требующие разработки проектной документации без прохождения государственной экспертизы	3. не требующие разработки проектной документации и прохождения государственной экспертизы
2. требующие разработки проектной документации, прохождения государственной экспертизы без разработки специальных мероприятий	4. требующие разработки проектной документации, прохождения государственной экспертизы и разработки специальных технических условий
5-й Вопрос. Осадки грунта основания обусловлены	

1. уплотнением грунта без изменения его структуры	3. изменением его влажности
2. уплотнением грунта с изменением его структуры	4. наличием высокого уровня грунтовых вод
6-й Вопрос. По ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация глинистый грунт с показателем текучести $J_L < 1,0$ является грунтом	
1. текучим	3. твердым
2. пластичным	4. поутвердым
7-й Вопрос. Грунт в замерзшем состоянии характеризуется как система	
1. однофазная	3. трехфазная
2. двухфазная	4. четырехфазная
8-й Вопрос. Зона влияния нового строительства – расстояние, в пределах которого негативное влияние на окружающую застройку	
1. чрезвычайно велико	3. достаточно велико
2. пренебрежимо мало	4. мало
9-й Вопрос. Особые условия строительства это	
1. наличие специфических грунтов (набухающие, просадочные, засоленные)	3. возведение фундаментов в котлованах глубиной свыше 6 м
2. опытное использование новых технологий	4. возведение высотных зданий на ограниченной территории
10-й Вопрос. Заполнение котлована водой, сложенного лессовым грунтом приводит к его	
1. понижению несущей способности	3. разуплотнению
2. повышению несущей способности	4. повышению деформативных свойств
11-й Вопрос. Контроль качества зданий и сооружений повышенного уровня ответственности класса КС-3 осуществляется	
1. по правилам подрядной организации	3. третьей стороной
2. самоосвидетельствованием	4. по правилам Заказчика
12-й Вопрос. Требования к долговечности оснований под фундаменты зданий и сооружений устанавливаются по	
1. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений	3. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований
2. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация	4. Градостроительному Кодексу РФ
13-й Вопрос. К структурно неустойчивым грунтам относятся	
1. вечномерзлые	3. засоленные
2. лессовые просадочные	4. все перечисленные
14-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента определяется по	
1. результатам инженерно-геологических изысканий	3. формуле с использованием R_0 для предварительно назначенных размеров
2. формуле Н.П.Пузыревского	4. любому варианту
15-й Вопрос. При строительстве зданий и сооружений в условиях вечной мерзлоты используются	
1. общепринятые методы по СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений	3. методы сохранения грунтов в вечномерзлом состоянии
2. оттаявшие или оттаивающие грунты в процессе эксплуатации	4. перечисленное в п. 2 и 3
16-й Вопрос. Расчетное сопротивление грунта на одноосное сжатие используется R_0 для	

1. предварительного назначения размеров подошвы фундаментов	3. определения деформативных характеристик
2. в формуле Н.П. Пузыревского	4. фактического определения размеров подошвы фундамента
17-й Вопрос. Минимальное количество свай в ростверке под колонну здания или сооружения может быть принято в количестве	
1. двух	3. четырех
2. трех	4. пяти
18-й Вопрос. Минимальное погружение свай-стоек в несущий слой составляет (м)	
1. не нормируется	3. 1,5
2. 1,0	4. 2,0
19-й Вопрос. Несущая способность сваи стойки по материалу зависит от	
1. класса бетона	3. класса бетона, арматуры и ее количества
2. класса арматуры и ее количества	4. не зависит от всего перечисленного
20-й Вопрос. Глинистый грунт имеет показатель текучести $J_L > 1$ и в качестве естественного основания под фундаменты зданий и сооружений является	
1. не пригодным	3. ограниченно пригодным
2. малопригодным	4. пригодным
21-й Вопрос. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения используется для оценки	
1. устойчивости откосов при оползнях вращения	3. скольжения при сдвиге по плоскостям разломов
2. обвалов	4. оползания покровных масс
22-й Вопрос. В соответствии со СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений к пучинистым грунтам относятся	
1. крупнообломочные	3. песко-гравийные
2. пески средне и крупнозернистые водонасыщенные	4. глинистые
23-й Вопрос. Определение осадки дисперсных грунтов основания производится по методу	
1. эквивалентного слоя (метод Н.А.Цытовича)	3. линейно-деформируемого слоя (метод К.Е. Егорова)
2. послойного суммирования	4. обобщенного коэффициента жесткости основания С.Н. Клепикова
24-й Вопрос. В маркировке фундаментной плиты ФЛ 24-12-3 первая группа цифр означает	
1. ширину (в дециметрах)	3. толщину плиты в см
2. длину (в дециметрах)	4. допустимую группу нагрузки (МПа)
25-й Вопрос. Эоловые отложения грунта образовались в следствии	
1. деятельности ледников	3. выветривания горных пород
2. переноса грунта водными потоками	4. оседания из воздуха
26-й Вопрос. Утверждение о том, что на пучинистых грунтах глубину фундамента необходимо закладывать обязательно ниже глубины промерзания	
1. справедливо	3. нет, совершенно не обязательно
2. нет, так как могут быть приняты конструктивные мероприятия по снижению пучения	4. да, в случае если грунт является сильно или чрезмернопучинистым
27-й Вопрос. Увеличение объема грунта при промерзании происходит при	
1. охлаждении	3. переохлаждении
2. интенсивном охлаждении	4. оттаивании

28-й Вопрос. Толщина защитного слоя арматуры в монолитных фундаментах при наличии бетонной подготовки принимается не менее (мм)	
1. 40	3. 70
2. 50	4. 100
29-й Вопрос. Фундаменты с глубиной заложения подошвы выше расчетной глубины сезонного промерзания относятся к фундаментам	
1. мелко заложения	3. глубокого заложения
2. мелко заглубленным	4. уникальным
30-й Вопрос. В маркировке фундаментных стеновых блоков ФБС 24.4.6 вторая группа цифр указывает на	
1. длину (дм)	3. ширину (дм)
2. высоту (дм)	4. допускаемую нагрузку (кПа)
31-й Вопрос. Фундаментная плита ФЛ 24.12.3 имеет высоту плиты (мм)	
1. 200	3. 400
2. 300	4. 500
32-й Вопрос. При центрально приложенной нагрузке на фундамент, давление под подошвой фундамента должно соответствовать выражению	
1. $p \leq R$	3. $p \leq 1,2R$
2. $p \geq R$	4. $p \geq 1,2R$
33-й Вопрос. Грунт при показателе числа пластичности равном b относится к	
1. супесям	3. глинам
2. суглинкам	4. пескам
34-й Вопрос. Для обратной засыпки пазух фундаментов следует применять грунт	
1. песчано-гравийный	3. вынутый грунт
2. непучинистый	4. любой
35-й Вопрос. Подпорные стены подвергаются воздействию на	
1. сдвиг	3. разрушение и деформации
2. опрокидывание	4. все перечисленное

Приложение № 6

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ, ВЫНОСИМЫЕ
НА ЭКЗАМЕН**

1. Факторы, определяющие надежность оснований и фундаментов
2. Сущность расчета оснований под фундаменты зданий и сооружений по предельным состояниям.
3. Классификация нагрузок по их длительности воздействия на строительные конструкции. Основное и особое сочетание нагрузок.
4. Параметры, по которым производится оценка ИГУ площадки строительства.
5. Параметры, по которым производится классификация грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.
6. Физико-механические характеристики песчаных грунтов.
7. Физико-механические характеристики глинистых грунтов.
8. Прочностные и деформационные характеристики грунтов, используемых в качестве естественных оснований.
9. Факторы, определяющие режим функционирования грунтовых вод (региональные и локальные факторы).
10. Влияние грунтовых вод на прочностные характеристики грунтов.
11. Причины подтопления территорий.
12. Причины снижения прочностных и деформационных характеристик грунтов при понижении УГВ.
13. Причины возникновения неравномерных осадок грунтов.
14. Типы сооружений по жесткости фундаментов. Конструктивные мероприятия, проводимые для снижения чувствительности сооружений к неравномерным осадкам оснований.
15. Способы защиты территории от затопления и подтопления поверхностными водами.
16. Способы понижения уровня грунтовых вод в открытых котлованах.
17. Стадии промерзания грунтов, краткая характеристика происходящих при этом процессов.
18. Причины возникновения неравномерных осадок грунтов.
19. Свойства грунтов при их промерзании.

20. Критерии оценок степени пучинистости грунтов. Разновидности грунтов по их степени пучинистости.
21. Мероприятия, назначаемые при проектировании фундаментов по снижению пучинистости грунтов.
22. Условия строительства зданий на пучинистых грунтах. Факторы, определяющие пучинистые свойства грунтов.
23. Количественная оценка деформации пучения грунтов.
24. Влияние касательных и нормальных усилий сил морозного пучения на заглубленные сооружения.
25. Особенности расчета фундаментов на пучинистых грунтах по 1-й группе предельных состояний.
26. Особенности расчета фундаментов на пучинистых грунтах по 2-й группе предельных состояний.
27. Мероприятия, назначаемые для снижения пучинистости грунтов.
28. Способы определения пучинистых свойств грунтов.
29. Критерии оценки принятия решения по определению глубины заложения фундаментов на пучинистых грунтах.
30. Типы фундаментов, возводимых, в открытых котлованах.
31. Определение глубины заложения фундаментов.
32. Способы определения расчетных прочностных и деформационных характеристик грунтов оснований.
33. Физический смысл формулы Пузыревского (по СП 22.13330.2016).
34. Конструктивные требования к проектированию столбчатых фундаментов (под монолитные и сборные железобетонные колонны).
35. Способы определения размеров подошвы фундаментов. Определение давления под подошвой фундамента.
36. Виды вертикальных деформаций грунтов. Причины возникновения осадок грунтов.
37. Виды и причины возникновения осадок грунта оснований под фундаменты при разработке открытых котлованов.
38. Суть метода послойного суммирования для определения осадок оснований под фундаменты зданий и сооружений.
39. Суть метода эквивалентного слоя (Цытовича) для определения осадок оснований под фундаменты зданий и сооружений.

40. Суть метода линейно-деформируемого слоя (Егорова) для определения осадок оснований под фундаменты зданий и сооружений.
41. Суть способа проверки прочности подстилающего слоя.
42. Учет совместной работы грунтов основания, фундаментов и сооружений. Способы выравнивания неравномерных осадок.
43. Конструктивные особенности устройства ленточных фундаментов под здания и сооружения. Материалы, применяемые для ленточных фундаментов и стен подвалов.
44. Особенности проектирования и расчета фундаментов зданий с подвалами.
45. Графический способ определения размеров подошвы фундаментов.
46. Определение усилий в стене фундамента от нагрузок элементов зданий и сооружений, грунта обратной засыпки.
47. Определение размеров подошвы ленточного фундамента при внецентренно приложенной нагрузке.
48. Устойчивость фундамента при плоском сдвиге. Конструктивные мероприятия, назначаемые для предотвращения плоского сдвига.
49. Конструктивные требования к материалам при проектировании фундаментов.
50. Усилия, возникающие в фундаментах. Суть расчета фундаментов по 1-й и 2-й группам предельных состояний.
51. Виды свайных фундаментов. Способы погружения свай.
52. Типы свай, изготавливаемые в грунте.
53. Способы определения несущей способности свай. Особенности расчета висячих свай.
54. Типы фундаментов глубокого заложения. Фундаменты, устраиваемые по типу опускных колодцев.
55. Мероприятия, осуществляемые при строительстве на особых грунтах.
56. Классификация мерзлых грунтов. Принципы устройства фундаментов на вечномерзлых грунтах.
57. Характерные особенности районов строительства с распространением вечномерзлых грунтов. Принципиальные схемы устройства фундаментов при сохранении грунтов в вечномерзлом состоянии.
58. Особенности устройства фундаментов на вечномерзлых грунтах с их предварительным оттаиванием.
59. Характерные особенности проектирования фундаментов на рыхлых песках.

60. Область применения и конструктивные особенности устройства фундаментных плит.
61. Особенности проектирования фундаментных плит на пучинистых и структурно неустойчивых грунтах.
62. Методы расчета фундаментных плит на упругом основании.
63. Суть расчета фундаментных плит на упругом основании по методу Симвулиди.
64. Виды оползней и причины их возникновения.
65. Физические характеристики грунтов, определяющие устойчивость грунтовых откосов из идеально сыпучего грунта.
66. Суть графо-аналитического метода расчета устойчивости откоса (метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения).
67. «Активное давление грунта» и «пассивное давление грунта». Параметр, являющийся характеристикой устойчивости склона?
68. Виды шпунтовых ограждений и способы их погружения.
69. Особые грунты. Виды структурно неустойчивых грунтов. Слабые грунты.
70. Конструктивные мероприятия, назначаемые при проектировании фундаментов на слабых грунтах.

Тип задачи 1

Определить наименование глинистого грунта и его физико-механические характеристики по следующим исходным данным: природная плотность грунта $\rho = 2,08 \text{ г/см}^3$; плотность грунта в сухом состоянии $\rho_s = 2,67 \text{ г/см}^3$; природная влажность $W = 20,0\%$; влажность на границе раскатывания $W_p = 16,5\%$; влажность на границе текучести $W_L = 22,0\%$

Тип задачи 2

Определить величину вертикальных природных напряжений для напластованных грунтов и построить эпюру распределения напряжений σ_{zg} .

Первый слой сложен супесью пластичной с удельным весом $\gamma_1 = 18 \text{ кН/м}^3$, мощность слоя составляет $h_1 = 4,0 \text{ м}$.

Второй слой сложен суглинками тугопластичными с удельным весом $\gamma_2 = 17 \text{ кН/м}^3$, мощность слоя составляет $h_2 = 5,0 \text{ м}$.

Третий слой сложен мелкими песками с удельным весом $\gamma_3 = 17 \text{кН} / \text{м}^3$ и с мощностью слоя $h_3 = 5,0 \text{м}$.

Тип задачи 3

Определить величину вертикальных природных напряжений для напластованных грунтов и построить эпюру распределения напряжений σ_{z_g} .

Первый слой сложен супесью пластичной с удельным весом $\gamma_1 = 16 \text{кН} / \text{м}^3$, мощность слоя составляет $h_1 = 4,0 \text{м}$.

Второй слой сложен мелкими песками с удельным весом $\gamma_2 = 18 \text{кН} / \text{м}^3$, мощность слоя составляет $h_2 = 6,0 \text{м}$ с коэффициентом пористости $e_2 = 0,45$ удельный вес частиц грунта $\gamma_{s2} = 26 \text{кН} / \text{м}^3$.

Уровень грунтовых вод УГВ расположен на глубине $4,0 \text{м}$.

Третий слой сложен глинами тугопластичными с удельным весом $\gamma_3 = 20 \text{кН} / \text{м}^3$ с мощностью слоя $h_3 = 4,0 \text{м}$.

Тип задачи 4

Определить величину сжимающих напряжений σ_z по глубине основания, построить эпюру его распределения под центром и углом загруженного прямоугольного фундамента размером $l*b = 4*2 \text{м}$ на глубине $z = 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0$ и $8,0 \text{м}$ от поверхности при внешней нагрузке интенсивностью $p = 200 \text{кПа}$.

Тип задачи 5

Определить глубину заложения фундамента для отапливаемого здания без подвала с полами, устраиваемыми по утепленному цокольному перекрытию. Район строительства – г. Караганда. Среднесуточная температура в помещениях внутри здания $+21 \text{°C}$. Грунт основания – суглинок с показателем текучести $J_L = 0,21$. Уровень грунтовых вод находится на глубине 5м от поверхности земли.

Тип задачи 6

Определить глубину заложения фундамента для не отапливаемого здания без подвала с полами, устраиваемыми по грунту. Район строительства – г. Ярославль. Грунт основания – суглинок с показателем текучести $J_L = 0,35$. Уровень грунтовых вод находится на глубине $2,4 \text{м}$ от поверхности земли.