

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства**

Направление подготовки 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство
Магистерская программа "Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 76
экзамены 35,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,3	32,3	32,3	32,3
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Сардарбекова Э.К.; к.т.н., Доцент, Рыспаев Дж.А.



Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, Семенов В.С.



Рабочая программа дисциплины

Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство
Магистерская программа "Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2025 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства

Протокол от 16.09. 2025 г. № 2

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты в сейсмических районах» является изучение основ современных расчетов, проектирования и устройства фундаментов, обеспечивающих надежность и долговечность сооружений промышленного и гражданского назначения в сложных грунтовых условиях и при особых видах нагружения и в сейсмических районах.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Прикладная математика
2.1.2	Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий
2.1.3	Современные конструкционные материалы
2.1.4	Современные методы сейсмозащиты зданий и сооружений
2.1.5	Учебная (ознакомительная) практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Исполнительская практика
2.2.2	Конструкции из дисперсноармированного бетона
2.2.3	Методы решения научно-технических задач в строительстве
2.2.4	Оценка сейсмостойкости эксплуатируемых зданий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен планировать, организовывать и проводить работы по обследованию и оценке сейсмостойкости зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения; руководить разработкой проектной документации по усилению конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

Знать:

Уровень 1	нормативные правовые акты, нормативные технические и руководящие документы по обследованию и оценке сейсмостойкости зданий, сооружений; оценку патентоспособности проектных решений по усилению конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения; научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии обследования и оценки сейсмостойкости зданий, сооружений; способы и методы усиления конструкций зданий и сооружений; технологию и организацию производства строительных и монтажных работ; современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы. руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; методы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере обследования и оценки сейсмостойкости зданий и сооружений.
-----------	--

Уметь:

Уровень 1	осуществлять оценочный анализ сведений о производстве, деловых процессах и отдельных операциях, их результатах в сфере инженерно-технического проектирования реконструкции и усиления конструкций зданий и сооружений; обрабатывать изменения в плане проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности; анализировать и оценивать риски в сфере инженерно-технического проектирования; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для технического и организационно-методического руководства деятельностью по проектированию объектов, включая мониторинг качества такой оценки; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере проектирования зданий и сооружений; получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования зданий и сооружений.
-----------	--

Владеть:

--	--

Уровень 2	определением критериев анализа задания на инженерно-техническое проектирование для объектов промышленного и гражданского строительства; анализом задания по установленным критериям сейсмостойкости для определения свойств и качеств, общей и частных целей проектирования зданий и сооружений в условиях высокой сейсмичности; определением возможности выполнения разработки с учетом требований задания в сфере инженерно-технического проектирования для объектов промышленного и гражданского строительства в условиях высокой сейсмичности; инициированием корректировки или дополнения (изменения) задания в сфере инженерно-технического проектирования для зданий и сооружений в условиях высокой сейсмичности; определением методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования, в том числе при усилении конструкций зданий и сооружений; определением источников информации об объекте проектирования в сфере инженерно-технического проектирования с целью планирования получения такой информации; определением потребностей в исследованиях и изысканиях для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения; определением отдельных задач инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности применительно к данному объекту; формированием (составлением) плана-графика выполнения работ по обследованию и оценке сейсмостойкости и инженерно-техническому проектированию реконструкции или усилению конструкций зданий; организацией документального оформления результатов производства работ по обследованию и инженерно-техническому проектированию, реконструкции или усилению конструкций зданий и сооружений.
-----------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	особенности инженерно-геологических изысканий для строительства в сейсмических районах и в сложных грунтовых условиях; методы улучшения условий работы и свойств грунтов.
3.2	Уметь:
3.2.1	- узнавать и оценивать природные процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации промышленных, гражданских зданий и подземных сооружений, их опасность и скорость развития, принимать оперативные меры по борьбе с ними; определять оптимальные типы и размеры фундаментов и подземных конструкций в сложных грунтовых условиях
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками проведения анализа сложных грунтовых условий строительной площадки и определения физико-механических свойств грунтов; навыками в проектировании оснований и фундаментов сооружений в сейсмических районах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кварт	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Пр. полг.	Примечание
	Раздел 1. Вопросы проектирования в сейсмических районах. Особые виды нагружения							
1.1	Основные понятия и определения. Введение. Специфические грунты, опасные природно-техногенные	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		Лекция с разбором конкретных ситуаций
1.2	Определение физических характеристик грунтов. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		2	ГИССИП, одел проектирования: Решение задач.
1.3	Технико-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов. /Ср/	2	9	ПК-3	Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

1.4	Особенности геотехнического проектирования в сейсмических районах. /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5			
1.5	Особенности расчетов по предельным состояниям /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		2	ГИССИП КР, отдел проектировани я: Решение задач.
1.6	Фундаменты на техногенных грунтах. Условия формирования грунтов, характеристика их состава и классификация. /Ср/	2	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 2. Фундаменты на слабых глинистых водонасыщенных грунтах в сейсмических районах.							
2.1	Фундаменты на слабых глинистых водонасыщенных грунтах в сейсмических районах. /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2		Лекция с разбором конкретных ситуаций
2.2	Назначение глубины заложения фундаментов в сейсмических районах /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		2	ГИССИП КР, отдел проектировани я: Решение задач.
2.3	Защита подвальных помещений, фундаментов и надфундаментных строений от подземных вод и сырости. Горизонтальная гидроизоляция /Ср/	2	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.4	Фундаменты на лессовых просадочных грунтах в сейсмических районах. /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.5	Построение графика зависимости осадки фундамента от нагрузки с учетом упругопластических свойств слабого грунта основания. Построение графика зависимости осадки фундамента от нагрузки по результатам геотехнического проектирования в сложных грунтовых условиях /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		2	ГИССИП КР, отдел проектировани я: Решение задач.

2.6	Обеспечение устойчивости стенок котлованов. Методы расчета ограждений котлованов и защиты от подтопления. Обзор методик, предлагаемых различными авторами. /Ср/	2	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
Раздел 3. Фундаменты на заторфованных и просадочных грунтах в сейсмических районах.								
3.1	Фундаменты на засоленных грунтах в сейсмических районах /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.2	Устройство фундаментов глубокого заложения /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		2	ГИССИП КР, отдел проектирования: Решение задач.
3.3	Методы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах. /Ср/	2	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1			
3.4	Фундаменты на набухающих грунтах в сесморайонах. /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
3.5	Расчет фундаментов на набухающих грунтах. Алгоритм проектирования фундаментов на набухающих грунтах. /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	2	ГИССИП КР, отдел проектирования: Работа в малых группах
3.6	Методы расчета свайных фундаментов по первой и второй группе предельных состояний. /Ср/	2	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
Раздел 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах в сейсморайонах								
4.1	Фундаменты на скальных и элювиальных грунтах в сейсмических районах /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

4.2	Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах. Основные положения по выбору метода строительства. /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	2	ГИССИП КР, отдел проектировани я. Работа в малых группах
4.3	Особенности строительства на скальных и элювиальных грунтах. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I принципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений. /Ср/	2	9	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Устный опрос,
4.4	Особенности строительства на закарстованных и подрабатываемых территориях /Лек/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.5	Расчет фундамента на закарстованной территории. Расчет фундамента на насыпных грунтах. /Пр/	2	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		2	ГИССИП КР, отдел проектировани я: Решение задач.
4.6	Обзор практических методов проектирования на структурно-неустойчивых грунтах. /Ср/	2	10	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
4.7	/Экзамен/	2	35,7	ПК-3	Л3.1 Л3.2			Экзамен письменный с решением задачи
4.8	/КрЭж/	2	0,3	ПК-3	Л3.1 Л3.2			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Сущность дисциплин: механика грунтов, основание и фундаменты. Основные определения и задачи. Нормативно-техническая база.
2. Порядок проектирования оснований и фундаментов в сейсмоопасных районах.. Нагрузки. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Вариантность решений.
3. Типы и материалы фундаментов. Фундаменты глубокого заложения. Опоры и фундаменты мостов. Указания по выбору типа и конструкции фундамента.
4. Мероприятия по защите фундаментов и подземных частей зданий от подземных вод. Производство работ по устройству и защите фундаментов в сейсмоопасных районах.
5. Влияние инженерно-геологических, гидрогеологических и климатических факторов, а также соседних зданий и сооружений и способа производства работ на глубину заложения фундаментов.
6. Определение размеров площади подошвы центрально- и внецентренно нагруженных фундаментов. Учет наличия подвала.
7. Определение осадки и крена фундаментов методом послойного суммирования и другими методами.
8. Расчет устойчивости фундамента при горизонтальной и вертикальной нагрузке. Расчет устойчивости глубоких фундаментов в сейсмоопасных районах.
9. Определение несущей способности сваи при действии осевой нагрузки. Расчет свайного фундамента. Производство работ по устройству свайных фундаментов.

10. Особенности проектирования и выполнения фундаментов на сильносжимаемых и неравномерно сжимаемых грунтах, на просадочных грунтах, на набухающих грунтах, в районах распространения вечномёрзлых грунтов, в сейсмических районах.
11. Виды искусственно улучшенных оснований в сейсмоопасных районах. Грунтовые подушки, уплотнение и закрепление грунтов в сейсмоопасных районах.
12. Причины развития дополнительных осадок зданий при возведении возле них зданий и сооружений. Меры по уменьшению влияния нового здания на соседние.
13. Проектирование оснований и фундаментов при реконструкции. Способы усиления оснований и фундаментов.
14. Современная технология и организация строительных работ «нулевого цикла» при реконструкции зданий и сооружений.
15. Порядок проектирования оснований и фундаментов. Нагрузки. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства. Вариантность решений.
16. Типы и материалы фундаментов. Фундаменты глубокого заложения. Опоры и фундаменты мостов. Указания по выбору типа и конструкции фундамента в сейсмоопасных районах.
17. Определение размеров площади подошвы центрально- и внецентренно нагруженных фундаментов. Учет наличия подвала.
18. Особенности проектирования и выполнения фундаментов на сильносжимаемых и неравномерно сжимаемых грунтах, на просадочных грунтах, на набухающих грунтах, в районах распространения вечномёрзлых грунтов, в сейсмических районах.
19. Виды искусственно улучшенных оснований. Грунтовые подушки, уплотнение и закрепление грунтов.
20. Причины развития дополнительных осадок зданий при возведении возле них зданий и сооружений. Меры по уменьшению влияния нового здания на соседние.
21. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов в сложных грунтовых условиях.
22. Заглубленные сооружения и грунтовые анкеры.
23. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах и в особых условиях.
24. Строительство в стесненных условиях.
25. Реконструкция фундаментов зданий и сооружений в сейсмоопасных районах.

Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1. Определить глубину заложения фундамента под внешнюю колонну многоэтажного промышленного здания, возводимого в районе г. Кургана. Полы первого этажа здания устраивают по утепленному цокольному перекрытию. Здание не имеет подвала. Температура воздуха в здании 20°C. Сечение колонны первого этажа 0,4X0,4 м, размер башмака под колонну 0,78X0,78 м. Размер фундамента 2,2x2,2 м. Грунт основания — суглинок с показателем текучести $IL = 0,2$. Уровень грунтовых вод находится на глубине 5,5 м.
2. Здание проектируется для г. Казани (нормативная глубина промерзания грунта $d_{fn} = 1,65$ м). Здание многоэтажное каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон $b_c \times h_c = 0,3 \times 0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте $L/H = 2$.
3. Расчетная глубина промерзания грунта $d_f = 0,9$ м, глубина (уровень) подземных вод $d_w = 3$ м, грунт – суглинок с показателем текучести 0.2. Определить, следует ли закладывать фундамент не менее, чем на глубину промерзания грунтов.
4. Определить минимально необходимую глубину заложения подошвы фундамента под наружную стену. Дано: Место строительства – г. Ульяновск. Грунт – суглинок, $IL = 0,31$, ширина фундамента 1,5 м, толщина стены 51 см.
5. Определить глубину заложения подошвы фундамента под наружную колонну сечением 40×40 см. 7-этажного промышленного здания. Дано. Место строительства – г. Казань. Здание без подвала, размер стакана под колонну $0,78 \times 0,78$ м, размер фундамента $2,7 \times 2,4$ м, среднесуточная температура внутри помещения 20 °С, грунт – суглинок, $IL = 0,12$, уровень подземных вод 3.
6. Пример решения. Определить глубину заложения фундамента для отапливаемого здания без подвала, с полами, устраиваемыми на лагах по грунту. Район строительства - г. Куйбышев. Среднесуточная температура в помещениях внутри здания 20 °С. Ширина фундамента 1,4 м, толщина стены 51 см. Грунт основания - супесь с показателем текучести $IL = 0,34$. Уровень грунтовых вод находится на глубине 5 м от поверхности земли.
7. Рассчитать осадку фундамента Ф-1 здания с гибкой конструктивной схемой с учетом влияния нагрузки на фундамент Ф-2 по условиям примера 5.2 (см. рис. 5.11) при следующих данных. С поверхности до глубины $h + h_1 = 6$ м залегает песок пылеватый со следующими характеристиками, принятыми по справочным таблицам (см. гл. 1): $\gamma_s = 26,6$ кН/м³; $\gamma = 17,8$ кН/м³; $\omega = 0,14$; $e = 0,67$; $c_{II} = 4$ кПа; $\phi_{II} = 30^\circ$; $E = 18\,000$ кПа. Ниже залегает песок мелкий с характеристиками: $\gamma_s = 26,6$ кН/м³; $\gamma = 19,9$ кН/м³; $\omega = 0,21$; $e = 0,62$; $c_{II} = 2$ кПа; $\phi_{II} = 32^\circ$; $E = 28\,000$ кПа. Уровень подземных вод находится на глубине 6,8 м от поверхности. Суммарная нагрузка на основание от каждого фундамента (с учетом его веса) $N = 5,4$ МН.
8. Определить осадку фундамента. Дано. Размеры подошвы фундамента $b \cdot l = 3 \cdot 4$ м. Глубина заложения от природного рельефа 1,4 м. Основание фундамента сложено на супеси $h_1 = 2,18$ м; $E_0 = 4,84$ МПа; $\gamma_{II} = 18$ кН/м³. Подстилаемый слой – песок средней крупности $h_2 = 3,98$ м; $\gamma_{II} = 17,7$ кН/м³; $E_0 = 48,41$ МПа. Уровень подземных вод на глубине 4,50 м от рельефа. Среднее давление под подошвой фундамента $P_{ср} = 0,128$ МПа. Вертикальное напряжение

на глубине заложения фундамента $\sigma_{zg} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 = 0,018 \cdot 0,4 + 0,02 \cdot 1,0 = 0,0272$ МПа.

9. Определить среднюю осадку фундаментной плиты размером 20×100 м при среднем давлении по подошве $p = 0,3$ МПа, если плита опирается на слой песка толщиной 5 м с модулем деформации $E = 30$ МПа, который подстилается моренным суглинком, имеющим $E = 40$ МПа.

10. Определить осадку ленточного фундамента шириной 1,2 м. Глубина заложения - 2 м от поверхности природного рельефа. Среднее давление по подошве фундамента $p = 288$ кПа. Основание сложено глинами тугопластичными толщиной 3,2 м с характеристиками: $u_l = 18,4$ кН/м³, $E = 15$ МПа. Глины подстилаются песками средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения, с характеристиками: $u_p = 18,8$ кН/м³, $E = 30$ МПа. Подземные воды на участке строительства до глубины 10 м не встречены. С поверхности залегают растительные грунты с $u_c = 16,1$ кН/м³, толщина слоя - 1,2 м

11. Требуется рассчитать свайный фундамент под сборную колонну сечением $0,4 \times 0,6$ м. Здание каркасное с наполнением. Действующие нагрузки по обрезу фундамента даны

12. Требуется рассчитать свайный фундамент для здания. Оно имеет подвал высотой и жесткую конструктивную схему. Отношение длины здания к высоте. Действующие нагрузки по обрезу даны

13. Рассчитать подъем фундамента размером 1×1 м под колонну здания размером в плане 12×24 м. Давление по подошве квадратного фундамента 0,2 МПа, глубина его заложения $d = 1$ м. Основанием фундаментов служат набухающие глины, залегающие слоем толщиной 10 м от поверхности и подстилаемые пылеватыми песками. Плотность глин 2 т/м³, давление набухания по лабораторным испытаниям $p_{\omega} = 0,29$ МПа. В процессе эксплуатации возможно увлажнение грунта водой в пределах всего здания; отношение сторон замачиваемой площади $L_{\omega}/B_{\omega} = 24/12 = 2$.

14. Рассчитать подъем ленточного фундамента под внутреннюю несущую стену здания при экранировании поверхности набухающего грунта. Здание имеет размер в плане 12×24 м. Ширина подошвы ленточного фундамента 1,5 м, давление по подошве 0,15 МПа, глубина заложения $d = 1,5$ м. Основанием служат хвалынские набухающие глины, залегающие слоем толщиной 4 м и подстилаемые пылеватыми песками. Покровные отложения представлены суглинками плотностью 1,6 г/см³. Плотность хвалынских набухающих глин 1,8 г/см³, плотность частиц 2,77 г/см³, а коэффициент пористости 0,83. Уровень подземных вод находится на глубине $z = 10$ м от подошвы ленточного фундамента. За счет экранирования поверхности увеличение влажности грунта возможно в пределах всего здания, и поэтому отношение $L_{\omega}/B_{\omega} = 24/12 = 2$, а значение коэффициента k_g в пределах зоны увеличения влажности ($0 \leq z \leq 4$ м) в соответствии с табл. 10.9 равно нулю, так как при $z = 4$ м отношение $(z + d)/B_{\omega} = (4 + 1,5)/12 = 0,5$.

15. Определить полную осадку фундамента под колонну промышленного здания, имеющего размеры подошвы $3 \times 4,2$ м; среднее давление на грунт $p = 0,18$ МПа и глубину заложения $h = 2$ м. Здание возводится на участке, сложенном состоящими из отвалов золы ТЭЦ грунтами, образованными гидронамывом, давность намыва составляет 2 года. Толщина слоя намытых грунтов в месте расположения фундаментов равняется 8,7 м. Намытые грунты подстилаются мелкими пылеватыми песками. Среднее значение модуля деформации намытых грунтов по данным испытаний штампами на глубине 2 и 4 м равняется 8,5 МПа. Основные физико-механические характеристики намытых грунтов: $\gamma_s = 26,2$ кН/м³; $\gamma_d = 14$ кН/м³; $\gamma = 17$ кН/м³; $w = 0,21$; $\omega = 0,08$.

16. Оценить склонность грунтов, слагающих ИГЭ № 1-2 к просадке, определить тип грунтовых условий по просадочности, размеры столбчатого фундамента под колонну и суммарную деформацию основания при следующих исходных данных: Отметка рельефа = 444,00 м, отметка планировки = 443,00 м, отметка 0,000 = 445,00 м, Отметка подвала - 442,80 м $d_{fn} = 1,7$ м, $t_1 = +5^{\circ}\text{C}$; $t_2 = +0^{\circ}\text{C}$; $t_3 = -5^{\circ}\text{C}$, ИГЭ 1: песок мелкий средней плотности $h = 6,0$ м.

17. Определить глубину заложения фундамента. Показать графически. Отметка рельефа = 443,0 м, отметка планировки = 444,00 м, отметка 0,000 = 445,00 м, отметка подвала - 442,00 м, УГВ - 2,5 м, $d_{fn} = 1,7$ м, $t_1 = +15^{\circ}\text{C}$; $t_2 = +20^{\circ}\text{C}$; $t_3 = < 0^{\circ}\text{C}$ ИГЭ 1: суглинок полутвердый $IL = 0,23$; $h = 6,0$ м

18. Определить глубину заложения фундаментов. Показать графически. Решение обосновать. Отметка рельефа = 444, 5 м. Отметка планировки = 443,80 м. Отметка 0,000 = 445,80 м. Отметка подвала - 442,80 м. УГВ - 3,5 м $d_{fn} = 1,7$ м $t_1 = 5^{\circ}\text{C}$; $t_2 = +20^{\circ}\text{C}$; $t_3 = -5^{\circ}\text{C}$ ИГЭ 1: суглинок тугопластичный $IL = 0,4$; $h_3 = 6,0$ м

19. Определить глубину заложения фундамента по оси «А» и «Б». Решение обосновать. Отметка рельефа = 445, 0 м, отметка планировки = 443,50 м, отметка 0,000 = 445,00 м. Отметка подвала - 442,00 м. УГВ - 5,0 м $d_{fn} = 1,7$ м $t_1 = +15^{\circ}\text{C}$; $t_2 = -20^{\circ}\text{C}$; $t_3 = 5^{\circ}\text{C}$ ИГЭ 1: песок средней крупности плотный; $h_1 = 6,0$ м

20. Определить ширину подошвы ленточного фундамента. Отметка планировки = 441,00 м. Отметка 0,000 = 441,60 м. $N = 500$ кН/м $d = 1,5$ м. Суглинок $IL = 0,2$; $g_{II} = 17,5$ кН/м³, $e = 0,69$; $h = 5$ м $CI = 0,02$ Мпа, $j_{II} = 18^{\circ}$

21. Определить количество свай и расставить их в ростверке. Исходные данные: Свая С 60.30. Расчетная нагрузка на сваю $P = 350$ кН. Продольное усилие в уровне подошвы ростверка $N_I = 1500$ кН. $e_x = 0,3$ м; $e_y = 0,1$ м

22. Определить шаг свай и расставить их в ленточном ростверке. Свая С 90.30. Расчетная нагрузка на сваю $P = 400$ кН

Продольное усилие в уровне подошвы ростверка N1-1=450 кН/м, N2-2=300 кН/м.

23. Определить несущий слой и тип фундамента. Обосновать. Отметка рельефа = 440,00 м Отметка планировки =439,00 м Отметка 0,000 = 441,50 м Отметка подвала - df= 1,7 м ИГЭ 1: почвенно-растительный слой h1 = 0,2 м ИГЭ 2: торф h2 = 1,2 м ИГЭ 3: глина IL= 0,7; h3 = 5,2 м ИГЭ 4: песок пылеватый h4 = 4 м.

24. Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под сборную колонну. Конструктивные решения обосновать. Сечение колонны 400x600. Уровень планировки 356,30 м. Уровень рельефа 357,90 м. Глубина заделки колонны Hз = 0,9 м. Высота фундамента Hf = 2,5 м; Размеры подошвы фундамента bf x lf =2.4x2,8 м

25. Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под металлическую опор. Конструктивные решения обосновать. Уровень планировки 355,70 м Уровень рельефа 354,30 м Высота фундамента Hf = 2,5 м; Размеры подошвы фундамента bf x lf =3,0x3,3 м

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы и проекты не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

ФРОНТАЛЬНЫЙ ОПРОС. Вопросы согласно тематике пройденного материала на лекционных занятиях.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ. Перечень заданий в ПРИЛОЖЕНИИ 1:

ТЕСТ. Перечень тестовых заданий в ПРИЛОЖЕНИИ 2

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД. Примерная тематика:

1. Техничко-экономическое обоснование вариантов фундаментов зданий по укрупненным показателям
2. Причины развития неравномерных осадок оснований фундаментов зданий
3. Методика определения сейсмических нагрузок при проектировании фундаментов зданий
4. Определение несущей способности свай по результатам статического зондирования грунтов
5. Обеспечение устойчивости стенок котлованов с помощью анкерных и подкосных креплений
6. Методы строительства зданий на набухающих грунтах
7. Способы устройства фундаментов вблизи существующих зданий
8. Геотехнический мониторинг, его организация и проведение
9. Опыт строительства здания речного вокзала на свалке грунтов и городских отходов
10. Устройство оснований и фундаментов на планомерно возведенных насыпях
11. Деформация зданий и сооружений на насыпных грунтах
12. Уплотнение насыпных грунтов

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Типовой вариант задания на контрольную работу по дисциплине «Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах» для промежуточного контроля Модуля 4

Задание 1. Нагрузки и воздействия. Первая и вторая группы предельных состояний. Работа с нормативными документами.

Выберите действующие нормативные документы, применяемые при проектировании трубопроводов, мостов, ЛЭП, автомобильных дорог, берегозащитных сооружений, тоннелей, морских платформ и др. сооружений.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Что такое нагрузки? Воздействия?
2. Постоянные и временные нагрузки и воздействия.
3. Нагрузки и воздействия на различные сооружения, их особенности.
4. Когда проводятся расчеты оснований зданий по деформациям? По несущей способности?
5. Основные расчеты при проектировании инженерных сооружений. Условие расчета оснований и конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям.

Задания к контрольной работе приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 3

5.4. Перечень видов оценочных средств

Фронтальный опрос (текущий контроль)

Практические задания (текущий контроль)

Тест (рубежный контроль)

Научный доклад (рубежный контроль)

Контрольная работа (промежуточный контроль)

Шкалы оценивания по всем видам оценочных средств в ПРИЛОЖЕНИИ 4

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Петраков А. А., Панасюк М. Д., Петракова Н. А.	Основания и фундаменты: Учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство»	Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ 2021
Л1.2	Пойта П. С., Шведовский П. В., Клебанюк Д. Н.	Основания и фундаменты: Учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа 2020
Л1.3	Алексеев С. И.	Основания и фундаменты. Автоматизированный метод расчета фундаментов по двум предельным состояниям: Учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа 2020
Л1.4	Никифорова Н. С.	Основания и фундаменты зданий. Реконструкция фундаментов: Учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ 2020
Л1.5	Губеладзе О. А., Губеладзе А. Р., Кирильчик Л. Ф.	Восстановление эксплуатационной надежности зданий и сооружений. Основания и фундаменты: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет 2019
Л1.6	Леденёв В. В.	Основания и фундаменты при сложных силовых воздействиях (опыты). Том 1	2015
Л1.7	Леденёв В. В.	Основания и фундаменты при сложных силовых воздействиях (опыты). Том 2	2015
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алексеев С. И.	Основания и фундаменты. Деформационная методика проектирования фундаментов с примерами расчетов: Учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа 2020
Л2.2	Павлюк Е. Г., Ботвинёва Н. Ю., Марутян А. С.	Конструкции городских зданий и сооружений (основания и фундаменты, металлические конструкции): Учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет 2016
Л2.3	Хлистунов Ю. В.	Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений: Сборник нормативных актов и документов	Саратов: Ай Пи Эр Медиа 2015
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кашкинбаев И. З., Кашкинбаев Т. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты: Методическая разработка	Алматы: Нур-Принт 2016
Л3.2	Ордобаев Б.С., Апсеметов М.Ч.	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для ВУЗов	Бишкек: Айат 2014
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека		http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Электронная библиотечная система IPRbooks		http://www.iprbookshop.ru/
Э3	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"		http://window.edu.ru/
Э4	Библиотека КРСУ		http://lib.krsu.edu.kg/
Э5	Сайт кафедры АрхПГЗ на официальном сайте КРСУ		http://pgz.krsu.edu.kg/
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - лекции, практические		
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся работа в малых группах, лекции с разбором конкретных ситуаций.		

6.3.1.3	Информационные образовательные технологии - самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система
6.3.2.2	IPRbooks www.benran.ru – Библиотека по естественным наукам РАН
6.3.2.3	www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека
6.3.2.4	eLIBRARY.RU www.window.edu.ru/window/ - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.5	http://scientbook.com – Свободная информационная площадка научного общения. Инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний.
6.3.2.6	http://e.lanbook.com – Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
6.3.2.7	http://www.public.ru – Интернет-библиотека предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных аналитических исследований, выполненных по материалам печати.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лекционные) – ауд. 10/405. Оборудование: Переносной мультимедийный комплекс.
7.2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий (практические) – ауд. 10/405. Оборудование: Переносной мультимедийный комплекс.
7.3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся – ауд.10/305. Оборудование: персональные компьютеры, подключенные к сети "Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду и ЭБС.
7.4	720000 Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Анкара, 2а, Технический паспорт от 30.09.2009 г. Корпус № 10. Литер А

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта дисциплины в ПРИЛОЖЕНИИ 5

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

- экзамен

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале зачета.

Преподавателю предоставляется право поставить экзамен без опроса по билету тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроли.

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета.

Оценка промежуточного контроля:

- min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия)

- 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ(в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает рекомендации по ее решению)

- 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения контрольного задания).

ПРАВИЛА ПОДГОТОВКИ К ИНТЕРАКТИВНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Метод " Работа в малых группах"

Работа в малых группах представляет собой метод группового обсуждения кого-либо вопроса, направленного на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 5-7 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманый ответ.

Студент: самостоятельно прорабатывает материал по теме занятия.

Преподаватель может устанавливать правила проведения группового обсуждения – задавать определенные рамки обсуждения, ввести алгоритм выработки общего мнения, назначить лидера и др.

В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение / выводы (рефлексия) совместно с преподавателем.

Примерный перечень вопросов для проведения рефлексии:

- что произвело на вас наибольшее впечатление?
- что вам помогало в процессе занятия для выполнения задания, а что мешало?
- есть ли что-либо, что удивило вас в процессе занятия?
- чем вы руководствовались в процессе принятия решения?

- учитывалось ли при совершении собственных действий мнение участников группы?
- как вы оцениваете свои действия и действия группы?
- если бы вы играли в эту игру еще раз, чтобы вы изменили в модели своего поведения?

Лекция с разбором конкретных ситуаций

Организация данной лекции осуществляется в следующей последовательности:

1. Обсуждение полученной вводной информации, представленной преподавателем.
2. Выделение релевантной информации по отношению к данному вопросу.
3. Обмен мнениями и составление плана работы над проблемой.
4. Работа над проблемой (дискуссия).
5. Выработка решений проблемы.
6. Дискуссия для принятия окончательных решений.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ НАУЧНОГО ДОКЛАДА.

Тематика доклада предлагается преподавателем в ФОС.

Основные этапы подготовки доклада:

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Практическое занятие № 1. Определение физических характеристик грунтов. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.

Порядок выполнения практической работы:

Задачи 1-20.

Пример выполнения задач 1-20

Выводы и рекомендации

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВ.

При подготовке к тесту нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Перед выполнением тестов необходимо внимательно прочитать все задания работы и указания по их выполнению. К заданиям даются готовые ответы на выбор, один правильный и остальные неправильные. Необходимо помнить: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа подразумевает выполнение 5 заданий:

Задание 1. Нагрузки и воздействия. Первая и вторая группы предельных состояний. Работа с нормативными документами.

Задание 2. Работа с нормативными документами, содержащими требования и рекомендации по расчетам оснований сооружений.

Задание 3. Построение расчетных схем для фундаментов мелкого заложения.

Задание 4. Построение расчетных схем для оснований свайных фундаментов

Задание 5. Расчет осадок

Структура контрольной работы

Первая часть контрольной работы представляет собой ответ на теоретический вопрос и подводку к решению поставленной проблемы (Задание 1, 2)

Вторая часть включает в себя расчетную часть (Задание 3, 4, 5).

Третья часть – завершение работы. Здесь нужно огласить выводы, к которым пришли во время решения контрольной работы.

Методические указания к практическим занятиям

Практическое занятие № 1.

Определение физических характеристик грунтов.

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.

1. В процессе строительства подземного перехода на соседней территории был понижен уровень грунтовых вод (УГВ), что привело к образованию провала на площадке застройки. С целью выяснения причин провала были пробурены три скважины на расстоянии 25 м друг от друга. Площадка горизонтальная, ровная, абсолютная отметка 106,5 м. Постройте геологический разрез, опишите все породы, объясните причину обрушения, дайте рекомендации по её устранению, оцените возможность дальнейшего строительства.

Описание буровых скважин

№ скв.	№ слоя	Возраст породы	Наименование породы	Мощность слоя, м	Глубина залегания уровня воды, м	
					стат.	динам.
1	1	aQ ₂	Песок мелкозернистый средней плотности.	3,0	2,0	2,5
	2	C ₃	Глина черная плотная	2,0		
	3	C ₂	Известняк трещиноватый, закарстованный	15,0	2,0	10,0
2	1	aQ ₂	Песок мелкозернистый	6	1,8	9,5
		C ₂	Известняк трещиноватый, закарстованный	12		
3	1	aQ ₂	Песок мелкозернистый	3,0	1,7	2,3
	2	C ₃	Глина черная плотная	2,0		
	3	C ₂	Известняк закарстованный	12,0		

2. Здание длиной 50 м с фундаментами ленточного типа построено на элювиальных грунтах. Скважины 1, 2 и 3 расположены по оси здания на расстоянии 25 м одна от другой. Во время строительства произошла неравномерная осадка здания, вызвавшая опасные деформации, для выяснения причин которых пробурена в 10 м от скважины 3 дополнительная четвертая скважина.

Описание буровых скважин

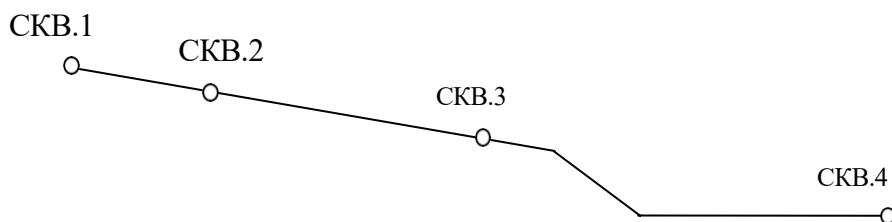
№ скважин, абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания уровня воды, м	
				стат.	динам.
<u>1</u> 550	lQ ₄	3,0	Суглинок со щебнем диабаз Диабаз сильно выветрелый, трещиноватый	4,0	4,0
	T	3,0			
<u>2</u> 550	lQ ₄	3,5	Суглинок со щебнем и с валунами диабаз Диабаз сильно выветрелый, трещиноватый	4,1	4,1
	T	1,5			
<u>3</u> 550	lQ ₄	3,5	Суглинок со щебнем и с валунами диабаз		
	T	0,3	Диабаз сильно выветрелый		

$\frac{4}{550}$	deQ ₄ Т	10,0 5,0	Суглинок со щебнем диабаз Диабаз		
-----------------	-----------------------	-------------	-------------------------------------	--	--

Постройте геологический разрез по данным бурения и определите причину неравномерной осадки. Установите ошибки, которые допущены при инженерно-геологических изысканиях и проектировании здания.

3.

На рисунке проведен топографический профиль площадки, отведенной под строительство промышленного здания с очистными сооружениями.



Используя данные бурения скважин, топографический профиль, постройте геологический разрез. С учетом геологических условий площадки и охраны геологической среды разместите здание размером 50х50 м. Дайте характеристику горным породам разреза и назовите процессы, сформировавшие в четвертичный и дочетвертичный периоды геологическую и геоморфологическую обстановки. Описание буровых скважин

№ скважин, абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания уровня воды, м	
				стат.	динам.
1 120,0	dQ N ₂	1,5 15,0	Суглинок со щебнем Глина плотная	1,0	1,0
2 119,0	dQ N ₁	3,1 15,0	Суглинок со щебнем Глина плотная	0,5	0,5
3 117,0	N ₁ N ₁	15,4 2,6	Известняк Песчаник	11,3	11,3
4 110,0	aQ ₃ N ₁	15,7 2,0	Песчано-гравийные отложения, хорошо водопроницаемые Песчаник	3,3	3,3

4. Для выяснения причин образования трещин в здании лечебного корпуса длиной 180 м пробурены три скважины вдоль стены, описание которых даны ниже в таблице. В этой же таблице приведены статический и динамический глубины залегания уровней грунтовых вод (УГВ) вдоль стены корпуса. Опишите процесс, который привел к деформации корпуса, определите гидравлический уклон потока.

Описание буровых скважин

№ скважин, абс. отм. устья, м	№ слоя	Возраст породы	Описание горных пород	Мощность слоя, м	Глубина залегания УГВ, м	
					стат.	динам.
1 125,2	1	dQ ₄	Суглинок плотный коричневый	1,5	3,0	9,5
	2	fgQ ₂	Песок мелкий	5,0		
	3	C ₁	Известняк серый, трещиноватый	3,0		
2 123,1	1	dQ ₄	Суглинок плотный коричневый	2,5	1,0	8,0
	2	fgQ ₂	Песок мелкий	3,6		
	3	p ₂ q ₂ az	Известняк трещиноватый	3,0		
	4	p ₂ q ₂ az	Пустое пространство, вода Известняк серый	5,0 0,5		
3 124,2	1	dQ ₄	Суглинок плотный коричневый	0,5	3,0	11,0
	2	fgQ ₂	Песок мелкий	0,8		
	3	p ₂ q ₂ az	Известняк трещиноватый	10,0		
	4	p ₂ q ₂ az	Пустое пространство, вода Известняк серый	0,3 2,0		

5. В районе строительства станции метрополитена был понижен уровень грунтовых вод (УГВ), что привело к образованию провала на горизонтальной площадке, подлежащей застройке.

Описание буровых скважин

№ скв.	№ слоя	Возраст породы	Наименование породы	Мощность слоя, м	Глубина залегания УГВ, м	
					стат.	динам.
1	1	dQ	Песок мелкий	5,0	2,5	4,0
	2	I ₂	Глина плотная	3,5		
	3	C ₃	Известняк сильнотрещиноватый, закарстованный	10,0	2,5	15,0
2	1	dQ	Песок мелкий	11,0	2,6	14,6
		C ₃	Известняк трещиноватый, закарстованный	5,0	2,6	
3	1	dQ	Песок мелкий	7,0	2,7	4,0
	2	I ₂	Глина плотная	8,0		
	3	C ₃	Известняк закарстованный	3,0	2,7	15,0

Для установления причины провала были пробурены три скважины на расстоянии 30 м одна от другой. Описание скважин дается ниже. Абсолютная отметка площадки 130,5 м. Постройте геологический разрез, нанесите статический и динамический уровни грунтовых вод. Какова причина активного процесса, можно ли её устранить и застроить участок?

6. На территории города пробурены две скважины на расстоянии 25 м. Между ними на глубине 5 м заложен строительный котлован, на дне которого под экскаватором образовались воронки на площади 3...4 м² глубиной от 0,5 до 1,4 м. Постройте разрез. Дайте инженерно-геологическую характеристику всем породам на разрезе. Объясните возможные причины образования провалов. Определите виды исследований для дальнейшего продолжения строительных работ.

Описание буровых скважин

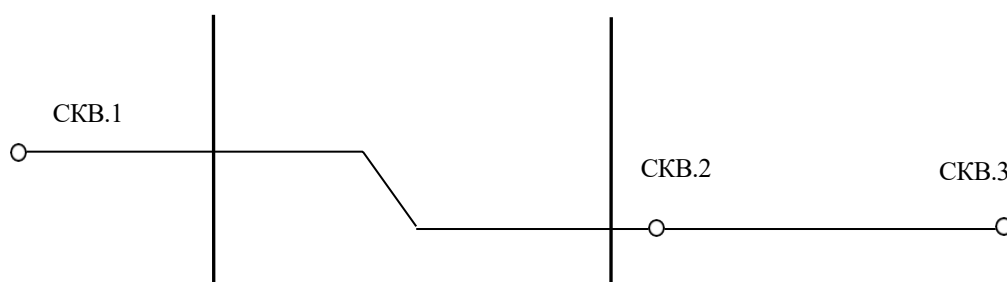
№ скважин, абс. отм. устья, м	Геологический возраст	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания уровня воды, м	
				стат.	динам.
<u>1</u> 45,4	tQ ₄	3,2	Супесь со щебнем кирпича и древесными обломками	9,1	9,1
	mQ ₁	4,1	Песок мелкий		
	N ₂	10,0	Известняк - ракушечник		
<u>2</u> 45,3	tQ ₄	2,0	Глыбы известняка - ракушечника	9,3	9,3
	tQ ₄	0,5	Суглинок со щебнем		
	mQ ₁	3,6	Песок мелкий		
	N ₂	10,0	Известняк - ракушечник		

7. Под проектируемое на площадке здание на расстоянии 50 м были пройдены две скважины. Здание шириной 20 м с подвалом запроектировано посередине между скважинами. После проходки котлована глубиной 4 м последней был затоплен подземными водами. Постройте разрез по данным бурения, оцените инженерно – геологическую характеристику всех пробуренных пород, установите очевидные причины затопления котлована.

Описание буровых скважин.

№ скважин, абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания уровня воды, м	
				стат.	динам.
1 — 203,6	gQ eQ ₁ D	3,2 1,1 3,0	Суглинок плотный с валунами Щебень песчаника Песчаник трещиноватый	3,2	2,5
2 — 203,4	gQ eQ D	8,5 1,5 2,0	Суглинок плотный с валунами Щебень песчаника Песчаник трещиноватый	8,5	2,6

9.8. Постройте геологический разрез по данным бурения скважин. Между скважинами 1 и 3 расположено старое здание.



Описание буровых скважин

№ скважины абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Наименование горной породы	Глубина залегания УГВ, м	
				стат.	динам.
1 — 142	gQ ₂ fQ ₂ I	8,0 1,5 2,0	Суглинок с валунами и галькой Песок крупный Глина	8,0	1,5
2 — 140	aQ ₃ I	11,0 2,0	Песок средней крупности и крупный Глина	6,0	2,5
3 — 140	aQ ₃ I	10,0 2,0	Песок средней крупности Глина	6,0	2,5

Когда на месте скважины 3 был пройден строительный котлован до глубины 6 м, по старому зданию прошла трещина. Установите причины деформации старого здания, ошибку при его размещении и нарушение условий охраны геологической среды при устройстве котлована.

9. В результате деформации трубопровода, находящегося на расстоянии 500 м от реки, произошла утечка в грунт ядовитых веществ. В месте аварии была пробурена скважина 1, а на берегу реки по направлению потока грунтовых вод – скважина 2. Описание скважин приводится в таблице. По материалам бурения постройте геологический разрез и определите, через какой промежуток времени загрязненные грунтовые воды достигнут реки, если коэффициент фильтрации песков средней крупности равен 10 м/сутки, пористость – 40 %.

Описание буровых скважин

№ скважины, абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Наименование горной породы	Глубина залегания УГВ, м
1 150,4	aQ ₃	10,1	Песок средней крупности, n=40%; K _ф =10 м/сут. Суглинок	5,2
	gQ ₂	5,3		
2 146,2	aQ ₃	6,2	Песок средней крупности Суглинок	1,1
	gQ ₂	2,8		

10. При строительстве тоннеля на соседней территории был понижен уровень грунтовых вод (УГВ), что привело на горизонтальной строительной площадке, имеющей абсолютную отметку 103,2 м, к многочисленным провалам. Для оценки причин обрушения пробурены скважины на расстоянии 25 м друг от друга. Данные бурения приведены в табл. Постройте геологический разрез, оцените геологическую обстановку, дайте описание грунтам. Дайте рекомендации по устранению причины провалов и застройке площадки.

Описание буровых скважин

№ скв.	№ слоя	Возраст породы	Наименование породы	Мощность слоя, м	Глубина залегания УГВ, м	
					стат.	динам.
1	1	fgQ ₁	Песок среднезернистый	1,5	0,7	1,2
	2	C ₃	Глина серая плотная	2,5		
	3	C ₁	Известняк серый трещиноватый, закарстованный	8,0		
2	1	fgQ	Песок среднезернистый	3,0	0,8	7,8
	2	C ₁	Известняк серый трещиноватый закарстованный	9,0		
3	1	fgQ ₁	Песок среднезернистый	2,0	0,9	1,5
	2	C ₃	Глина серая плотная	1,0		
	3	C ₁	Известняк серый закарстованный	7,0		

11. В сводах памятника архитектуры XVII в., выстроенного на первой надпойменной террасе р. Казанки, образовались трещины в период строительства, а затем эксплуатации автострады и моста через реку. Для установления причин трещинообразования было пробурено две скважины: одна около памятника, вторая на стыке опоры моста и дороги в 20 метрах от памятника. Постройте геологический разрез по этим скважинам, описание которых дается ниже, дайте подробную характеристику всем вскрытым скважинами породам, объясните, какие геологические и инженерно-геологические процессы могли привести к деформации памятника, если известно, что опоры моста устроены на свайных фундаментах из забивных свай. Дайте рекомендации по устранению дальнейшего разрушения памятника.

Описание буровых скважин

№ скважины, абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Наименование горной породы	Глубина залегания УГВ, м
-----------------------------------	-------------------	---------------------	-------------------------------	-----------------------------

<u>1</u> 130,7	aQ ₃	2,2	Супесь пылеватая	11,2
	aQ ₃	10,6	Песок пылеватый с тонкими слоями супеси	
	aQ ₃	3,0	Песок мелкозернистый	
<u>2</u> 130,2	aQ ₃	3,4	Супесь иловатая	11,6
	aQ ₃	15,0	Песок пылеватый	

12. По данным бурения трех скважин, расположенных на одной прямой на расстоянии 160 м друг от друга, постройте геологический разрез.

Описание буровых скважин

№ скважины, абс. отм. устья, м	Возраст породы	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания уровня воды, м	
				стат.	динам.
<u>1</u> 499,6	dQ ₃₋₄ mN ₂	15,2 5,1	Лёсс Песок мелкозернистый	19,6	19,6
<u>2</u> 510,3	dQ ₃₋₄ mN ₂ mN ₂ mN ₂ mN ₂	6,6 1,2 8,5 2,6 3,9 3,0	Лёсс Песок пылеватый Глина буровато-коричневая Песок пылеватый Глина серая плотная Песок пылеватый		
<u>3</u> 511,6	dQ ₃₋₄ mN ₂ mN ₂ mN ₂ mN ₂ mN ₂ mN ₂	1,6 5,2 2,3 8,5 2,6 3,9 2,0	Лёсс Глина буровато-коричневая Песок пылеватый Глина серая плотная Песок пылеватый Глина Песок мелкозернистый		

Опишите свойства пород, вскрытых геологическими скважинами, укажите их возраст и условия образования. Спроектируйте в районе первой и второй скважин канал, заложите его перпендикулярно линии разреза. Абсолютная отметка дна канала 503,3 м. В каком месте поперечного разреза канала нужна наиболее надежная гидроизоляция? Рассмотрите вариант закладки канала в районе скважины 3 с учетом того, что площадь между скважинами 1 и 2 застроена. Сравните оба варианта.

13.

Таблица 9.1.

Описание буровых скважин

№ скважины абс. отметка, м	Геолог. возраст	Мощность слоя, м	Наименование горной породы	Глубина залегания УПВ, м
<u>1</u> 50,2	tQ ₄	1,0	Глыбы и щебень	Встречен на глубине 9,0м. Установился на глубине 5,0м.
	mP ₂	8,0	Песчаник и конгломерат на железистом и кремнистом цементе	
	mP ₂	4,0	Известняк	
<u>2</u> 50,2	mP ₂	1,0	Конгломерат	5,0
	mP ₂	8,0	Известняк	
	mP ₂	1,0	Глина твердая	

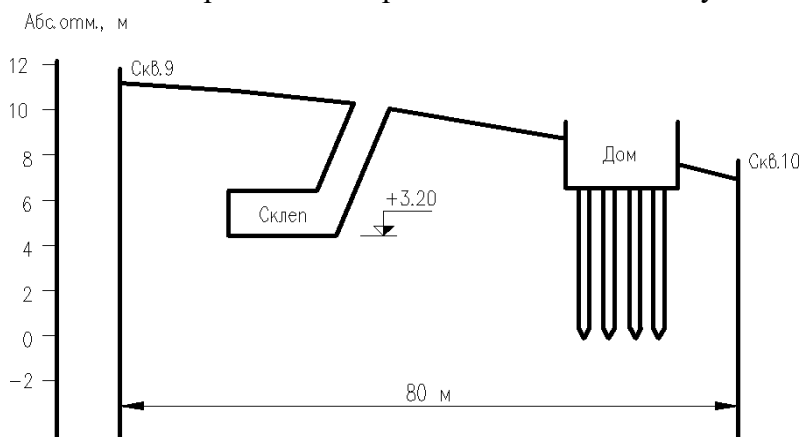
<u>3</u> 50,2	<i>mP₂</i>	1,0	Известняк	
	<i>mP₂</i>	9,0	Глина твердая	
<u>4</u> 51,4	<i>tQ₄</i>	3,0	Суглинок со щебнем	6,0
	<i>mP₂</i>	2,0	Глина твердая	
	<i>mP₂</i>	5,0	Песок плотный, мелкий	
<u>5</u> 42,0	<i>lhQ₄</i>	0,5	Торф	0,7
	<i>lQ₄</i>	5,0	Песок	
	<i>lQ₄</i>	1,5	Суглинок	
<u>6</u> 42,3	<i>lhQ₄</i>	2,0	Торф	
	<i>lhQ₄</i>	3,0	Лёд	
	<i>lhQ₄</i>	3,5	Песок	
	<i>lQ₄</i>	2,0	Суглинок	
<u>7</u> 42,0	<i>lhQ₄</i>	0,8	Торф	0,4
	<i>lQ₄</i>	6,0	Песок	
<u>8</u> 42,0	<i>lQ₄</i>	6,0	Песок	1,0
	<i>lQ₄</i>	2,0	Суглинок	
<u>9</u> 10,0	<i>mQ₂</i>	1,0	Песок мелкий	Встречен на глубине 12,0м. Установился на глубине 6,1м.
	<i>mQ₁</i>	4,0	Глина песчанистая	
	<i>mQ₁</i>	4,0	Песок пылеватый	
	<i>mQ₁</i>	3,0	Глина	
	<i>mQ₁</i>	2,0	Песок мелкий	
<u>10</u> 6,0	<i>mQ₁</i>	2,0	Глина песчанистая	Встречен на глубине 8,0м. Установился на глубине 2,6м.
	<i>mQ₁</i>	3,0	Песок пылеватый	
	<i>mQ₁</i>	3,0	Глина	
	<i>mQ₁</i>	1,0	Песок мелкий	
	<i>mQ₁</i>	5,0	Глина	

Проектируется цех с мокрым технологическим процессом, в котором используются кислоты и другие материалы. В таком цехе возможны утечки, которые могут повлечь за собой изменение свойств грунтов основания. Постройте геологический разрез по данным бурения четырех скважин (табл. 9.1.) и выберите такое место для цеха длиной 20 м, где он нанесет минимальный ущерб геологической среде. Спрогнозируйте изменение геологической среды в случае расположения здания на других участках. Скважины 1, 2, 3, 4 расположены через 50 м на одной прямой.

14. По данным бурения четырех скважин 5, 6, 7, 8 (табл. 9.1), находящихся на одной прямой линии, постройте геологический разрез участка, находящегося в вечномерзлом состоянии и покрытого таежной растительностью. Где в пределах участка можно организовать открытую стоянку для транспортных и дорожных машин и где устройство стоянки приведет к необратимым и вредным изменениям геологической среды? Спрогнозируйте эти процессы во времени. Расстояние между скважинами 50 м.

15. Новый квартал приморского города возведен на неуплотненных песчано-глинистых грунтах лиманно-морского происхождения. В пределы квартала попал древний склеп, рационально размещенный строителями ниже глубины промерзания и немного выше уровня подземных вод, постоянство которого поддерживалось на протяжении веков постоянством уровня моря. Благодаря расположению склепа выше подземных вод в нем сохранялись постоянная температура и влажность, что обеспечило прекрасную сохранность античных фресок 1 века н. э.

Постройте геологический разрез, используя результаты бурения скважин 9 и 10 (табл.9.1). Покажите грунтовый и напорный водоносные горизонты. К каким изменениям состояния склепа приведет постройка жилого дома на указанном участке?



Какие меры по охране окружающей среды следует предпринять для сохранения памятника культуры?

16. По результатам бурения четырех скважин, приведенным ниже, постройте геологический разрез, определите гидравлический уклон и расход потока между скважинами 1-3 и 3-4. Скважины расположены на одной прямой на расстоянии 100 м друг от друга. Коэффициент фильтрации песка 1 м/сут. Определите наиболее рациональный участок для строительства жилого здания с учетом геологических условий. Спрогнозируйте инженерно-геологические процессы, которые возникнут в процессе эксплуатации сооружения и меры их предотвращения (предупреждения).

Описание буровых скважин

№ скважины, абс. отм. устья, м	Геологический индекс	Мощность слоя, м	Наименование горной породы	Глубина залегания УГВ, м
1	mQ ₂	6,5	Песок мелкий	3,0
46,2	mQ ₂	2,0	Глина	
2	elQ ₄	5,0	Песок пылеватый	
50,1	mQ ₂	0,8	Песок мелкий	
3	mQ ₂	6,0	Песок мелкий	3,2
46,2	mQ ₂	1,6	Глина	
4	mQ ₂	6,0	Песок мелкий	3,5
46,4	mQ ₂	1,4	Глина	

18. Для размещения камнедробильной установки и печи для обжига кирпича на заводе строительных материалов пробурено 3 скважины на расстоянии 50 м друг от

друга. По проведенным ниже данным постройте геологический разрез.

Описание буровых скважин

№ скважин, абс. отм. устья, м	Геол. возраст	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания УГВ, м	
$\frac{1}{506,2}$	aQ ₂ mQ ₁	10,0 3,0	Песок мелкий рыхлого сложения Глина	3,6	3,6
$\frac{2}{509,3}$	dQ ₄ aQ ₂ mQ ₁	3,0 3,0 6,0	Супесь рыхлого сложения Песок мелкий Глина с тонкими песчаными прослоями	4,8	4,8
$\frac{3}{510,9}$	dQ ₄ mQ ₁	1,0 15,0	Суглинок Глина с тонкими прослоями песка пылеватого	0,7	0,7

Разместите на площадке печь длиной 60 м и шириной 4 м так, чтобы разность осадок опор была минимальной.

Определите, на каком участке разреза целесообразнее установить камнедробилку? Спрогнозируйте геологические процессы, которые возникнут в процессе эксплуатации сооружений.

19. По данным бурения скважин, расположенных по одной прямой на расстоянии 50 м друг от друга, постройте геологический разрез площадки, отведенной под строительство промышленного здания. Проанализируйте геологическое строение участка, охарактеризуйте грунты, рационально разместите здание, учтите в нем цех с мокрым технологическим процессом шириной 48 м. Определите и спрогнозируйте процессы, которые могут возникнуть или активизироваться в время и после окончания строительства.

Описание буровых скважин

№ скважин, абс. отм. устья, м	Возраст пород	Мощность слоя, м	Описание горных пород	Глубина залегания УГВ, м	
				стат.	динам.
1 <hr/> 22,4	gQ	0,6 18,4 2,2*	Суглинок с валунами Известняк трещиноватый закарстованный Песчаник кварцевый плотный	16,2	16,2
2 <hr/> 26,1	gQ С С	8,3 4,8 2,4	Суглинок с валунами Известняк закарстованный Песчаник кварцевый плотный	10,7	10,7
3 <hr/> 26,9	gQ С С	3,5 2,5 2,0	Суглинок с включением валунов Известняк трещиноватый Песчаник кварцевый плотный	6,4	6,4
4 <hr/> 27,6	С С	2,8 3,0	Известняк трещиноватый Песчаник кварцевый плотный	2,0	2,0

20. Постройте геологический разрез по данным бурения четырех скважин, расположенных на одной прямой, на расстоянии 50 м друг от друга. Определите возраст всех вскрытых горных пород, их форму залегания, дайте ей название.

Установите геологические процессы, обусловившие формирование указанной на разрезе геологической обстановки в дочетвертичное, четвертичное время. Назовите процессы, которые могут активизироваться в результате строительства.

Разместите на площадке отстойник промстоков размером 50x30 м, глубиной 3,5 м. Укажите процессы, которые могут активизироваться после начала его эксплуатации.

Описание буровых скважин

№ скважин, абс. отм.	Возраст	Мощность		Глубина залегания уровня воды, м
-------------------------	---------	----------	--	-------------------------------------

устья, м	пород	слоя, м	Описание горных пород	стат.	динам.
1	gQ ₁	0,6	Суглинок с включением валунов		
<u>42,4</u>	С	18,4	Известняк трещиноватый закарстованный	16,2	16,2
	С	2,2*	Песчаник кварцевый плотный		
2	gQ	8,3	Суглинок с включением валунов		
<u>46,1</u>	С	4,8	Известняк закарстованный	10,7	10,7
	С	2,4	Песчаник кварцевый плотный		
3	gQ	3,5	Суглинок с включением валунов		
<u>46,9</u>	С	2,5	Известняк трещиноватый	6,4	6,4
	С	2,0	Песчаник кварцевый плотный		
4	С	2,8	Известняк трещиноватый		
<u>47,6</u>	С	3,0	Песчаник кварцевый плотный	2,0	2,0

Пример выполнения задач 1-20

Для выяснения причин образования трещин в здании школы длиной 180 м пробурены три скважины вдоль стены, описание которых даны ниже в таблице. В этой же таблице приведены глубины залегания уровней грунтовых вод (УГВ); статический и динамический вдоль стены здания.

Опишите процесс, который привел к деформации зданий.

Геологическое строение участка

Участок неоднородный: два выдержанных по мощности слоя и линза песка.

Известняк трещиноватый (С₁) низкой прочности ($R_c=3-1$ МПа). Известняки в зависимости от структуры, текстуры и примесей обладают существенно разными физико-механическими свойствами. Наиболее прочными являются массивные мелкозернистые перекристаллизованные окварцованные известняки ($R_c = 100-200$ МПа). Прочность массивов, сложенных карбонатными породами, в основном определяется их трещиноватостью различного происхождения. Кроме тектонических трещин, по долинам рек часто прослеживаются трещины оседания. Блоки массивов разбиты на отдельные глыбы густой сетью трещин выветривания. Характер и интенсивность выветривания известняков во многом зависят от их структурных и текстурных особенностей. Наиболее стойкими к выветриванию являются массивные мелкозернистые окремненные или окварцованные известняки, особенно же легко выветриваются плитчатые и рассланцованные разновидности. Аналогичная зависимость прослеживается и в процессе карстования известняков. При небольших нагрузках известняки практически не сжимаются, но под действием очень больших нагрузок в течение длительного времени они могут проявлять реологические свойства.

Описание буровых скважин

№ скважин, абс. отм.	№	Геологический		Мощность	Глубина заложения УГВ, м
----------------------	---	---------------	--	----------	--------------------------

устья, м	слоя	возраст	Описание горных пород	слоя, м	стат.	динам.
$\frac{1}{125,4}$	1	aQ ₂	Суглинок бурый	1,5	3,1	9,6
	2	aQ ₂	Песок мелкий серый	0,4		
	3	C ₁	Известняк серый, трещиноватый	11,2		
$\frac{2}{123,5}$	1	aQ ₂	Суглинок бурый	1,4	1,1	8,2
	2	aQ ₂	Песок мелкий серый	3,0		
	3	C ₁	Известняк трещиноватый	2,5		
			Пустое пространство, вода	0,8		
		C ₁	Известняк серый	6,0		
$\frac{3}{124,0}$	1	aQ ₂	Суглинок бурый	31,8	3,2	11,2
	2	aQ ₂	Песок мелкий серый	0,6		
	3	C ₁	Известняк трещиноватый	2,0		
			Пустое пространство, вода	0,4		
		C ₁	Известняк серый	6,0		

Песок серый аллювиальный мелкий (aQ₂). Аллювиальным песчаным отложениям свойственна неоднородность гранулометрического состава, обработанная круглая форма частиц, рыхлое сложение и т.п. В разрезе аллювиальных песков иногда прослеживается вполне определенная сортировка материала. Наличие сортировки напрямую связано с условиями формирования аллювиальных отложений. Вниз по склону и вверх по разрезу происходит постепенное увеличение дисперсности песка. С точки зрения инженерно-геологической оценки пригодности аллювиальных песков в качестве оснований сооружений следует иметь в виду, что при их небольшой мощности и спорадическом размещении, а также всегда рыхлом сложении при выборе площадки строительства следует проводить тщательные инженерные изыскания непосредственно на изучаемом участке.

Суглинок бурый аллювиальный (aQ₂). Суглинки плохо дренируемых участков обычно имеют серо-сизый цвет вследствие их обогащения органическими веществами; на дренированных прирусловых участках цвет пород коричневато-бурый. Молодые пойменные суглинки обычно очень рыхлые, влажные и слабосвязные. Высыхание их сопровождается структурными изменениями, выражающимися в появлении мельчайших трещинок, которые разбивают породу на отдельные направленной формы.

По стенкам этих трещинок часто отлагаются оксиды железа бурового цвета, которые дополнительно увеличивают неоднородность строения отложений. Очень часто в разрезах глинистого аллювия наблюдаются своеобразные темноцветные горизонты, обогащенные органическими веществами. Наличие таких горизонтов в толще аллювия ухудшают его свойства вследствие повышенного содержания органического материала, который повышает гидрофильность, влажность, набухаемость, сжимаемость и снижает сопротивление сдвигу аллювиальных суглинков.

Гидрогеология участка

На данном участке присутствует грунтовая вода с глубиной залегания до откачки 1-3 м. Мощность водоносного слоя $m = 0,4-2,8$ м, грунтовые воды безнапорные, но в районе второй скважины мы имеем местный напор в линзе песка, в результате которого образуются два грунтовых потока с градиентами уклонов $I_1 = 0,04$ и $I_2 = 0,08$.

Питание грунтовой воды происходит за счет атмосферных осадков, так как поблизости нет водоемов и рек, а суглинок имеет среднюю водопроницаемость.

Вследствие откачки воды УГВ понизился на 6-8 м, и вода приобрела характер карстовой, циркулирующей по порам и трещинам известняка. Такая вода отличается

интенсивным движением, непостоянством химического состава, резким изменением водообильности и т.д.

Геологические процессы и явления

На данном участке происходит карстово-суффозионный процесс. При фильтрации подземная вода совершает разрушительную работу. Из пород вымываются составляющие их мелкие частицы, это сопровождается оседанием поверхности земли, образованием провалов, воронок.

В данном примере до откачки механическая суффозия происходит активно вблизи поверхности земли. Она возникает на контакте двух слоев: суглинка и песка за счет разности коэффициентов фильтрации этих пород.

После откачки резко изменились гидродинамические условия. Активность карстового процесса усилилась за счет резкого снижения базиса коррозии, увеличение трещиноватости известняка, наличия в нем пустот и каверн. Активизировалась также глубинная суффозия.

Выводы и рекомендации

Категория сложности стройплощадки в зависимости от природных условий:

1. *Геоморфологические условия.* Участок расположен в пределах одного геоморфологического элемента, поверхность наклонная, впадина до 3 м – средняя категория сложности (II).

2. *Геологические условия.* Три различных по литологии слоя, залегающих наклонно. Мощность одного из них не выдержана по простиранию. Скальный грунт известняк трещиноватый имеет неровную поверхность, перекрыт маломощными слоями наскальных грунтов – средняя категория сложности (II).

3. *Гидрогеологические условия.* Горизонт подземных вод с неоднородным химическим составом, обладающий напором – средняя категория сложности (II).

4. *Физико-геологические процессы и явления,* отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатацию здания имеют распространение, особенно после откачки воды – сложная категория (III).

По наиболее сложному фактору – геодинамическому, в целом категорию площадки можно оценить как сложную (III категория).

Для дальнейшего предотвращения разрушения стены здания следует:

– защитить основание от проникновения атмосферных и технических вод планировкой территории, устройством системы ливнеотводов и т.п.

– прекратить доступ воды в карстующиеся известняки, что может быть достигнуто нагнетанием в пустоты и трещины глинистого раствора, битума, жидкого стекла и т.д.

Практическое занятие №2.

Особенности расчетов по предельным состояниям. Сбор нагрузок.

Выберите действующие нормативные документы, применяемые при проектировании трубопроводов, мостов, ЛЭП, автомобильных дорог, берегозащитных сооружений, тоннелей, морских платформ и др. сооружений.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Что такое нагрузки? Воздействия?

2. Постоянные и временные нагрузки и воздействия.
3. Нагрузки и воздействия на различные сооружения, их особенности.
4. Когда проводятся расчеты оснований зданий по деформациям? По несущей способности?
5. Основные расчеты при проектировании инженерных сооружений. Условие расчета оснований и конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям.

Практическое занятие № 3.

Назначение глубины заложения фундаментов в сейсмических районах

1. Определить глубину заложения фундамента под внешнюю колонну многоэтажного промышленного здания, возводимого в районе г. Кургана. Полы первого этажа здания устраивают по утепленному цокольному перекрытию. Здание не имеет подвала. Температура воздуха в здании 20°C. Сечение колонны первого этажа 0,4X0,4 м, размер башмака под колонну 0,78X0,78 м. Размер фундамента 2,2x2,2 м. Грунт основания — суглинок с показателем текучести $IL = 0,2$. Уровень грунтовых вод находится на глубине 5,5 м.
2. Здание проектируется для г.Казани (нормативная глубина промерзания грунта $d_{fn} = 1,65$ м). Здание многоэтажное каркасного типа, с железобетонными колоннами квадратного сечения с размерами сторон $b_c \times h_c = 0,3 \times 0,3$ м, соотношение длины здания к его высоте $L/H = 2$.
3. Расчетная глубина промерзания грунта $d_f = 0,9$ м, глубина (уровень) подземных вод $d_w = 3$ м, грунт – суглинок с показателем текучести 0.2. Определить, следует ли закладывать фундамент не менее, чем на глубину промерзания грунтов.
4. Определить минимально необходимую глубину заложения подошвы фундамента под наружную стену. Дано: Место строительства – г. Ульяновск. Грунт – суглинок, $IL = 0,31$, ширина фундамента 1,5 м, толщина стены 51 см.
5. Определить глубину заложения подошвы фундамента под наружную колонну сечением 40×40 см. 7-этажного промышленного здания. Дано. Место строительства – г. Казань. Здание без подвала, размер стакана под колонну $0,78 \times 0,78$ м, размер фундамента $2,7 \times 2,4$ м, среднесуточная температура внутри помещения 20 °С, грунт – суглинок, $IL = 0,12$, уровень подземных вод 3,

Пример решения. Определить глубину заложения фундамента для отапливаемого здания без подвала, с полами, устраиваемыми на лагах по грунту. Район строительства - г. Куйбышев. Среднесуточная температура в помещениях внутри здания 20 °С. Ширина фундамента 1,4 м, толщина стены 51 см. Грунт основания - супесь с показателем текучести $IL = 0,34$. Уровень грунтовых вод находится на глубине 5 м от поверхности земли.

Решение. По карте, показанной на рис. III.1 (прил. III) определяем нормативную глубину промерзания $d_{fn} = 1,6$ м. На карте приведены значения нормативной глубины промерзания для глин и суглинков, для супесей, пылеватых и мелких песков их увеличивают в 1,2 раза. Поэтому для супеси увеличиваем глубину промерзания в 1,2 раза, получаем $d_{fn} = 1,2 \times 1,6 = 1,92$ и.

Определяем вылет наружного ребра фундамента от внешней грани стены: $a_f = (1,4 - 0,51) / 2 = 0,445 < 0,5$ м. По табл. III.1 для здания с полами на лагах по грунту и $a_f < 0,5$ м находим значение коэффициента влияния теплового режима здания $k_h = 0,6$. По формуле (2.1) определяем расчетную глубину промерзания грунта: $d_f = 0,6 \times 1,92 = 1,152$ м.

Так как глубина заложения подошвы фундамента должна назначаться не менее расчетной глубины промерзания, округляя в большую сторону, окончательно назначаем глубину заложения фундамента $d_f = 1,2$ м. Найдем величину $d_f + 2$ м = $1,2 + 2 = 3,2$ м.

Для рассматриваемого случая $d_w = 5$ м > $d_f + 2$ м = $3,2$ м. По табл. III.2 для супесей с показателем текучести $I_L \geq 0$ и $d_w > d_f + 2$ м глубина заложения подошвы фундамента должна назначаться не менее расчетной глубины промерзания. Следовательно, окончательно принимаем глубину заложения фундамента $d_f = 1,2$ м.

Практическое занятие № 4. **Принципы проектирования оснований и фундаментов на** **структурно-неустойчивых грунтах.** **Основные положения по выбору метода строительства.**

1. Рассчитать осадку фундамента Ф-1 здания с гибкой конструктивной схемой с учетом влияния нагрузки на фундамент Ф-2 по условиям примера 5.2 (см. рис. 5.11) при следующих данных. С поверхности до глубины $h + h_1 = 6$ м залегает песок пылеватый со следующими характеристиками, принятыми по справочным таблицам (см. гл. 1): $\gamma_s = 26,6$ кН/м³; $\gamma = 17,8$ кН/м³; $\omega = 0,14$; $e = 0,67$; $c_{II} = 4$ кПа; $\varphi_{II} = 30^\circ$; $E = 18\,000$ кПа. Ниже залегает песок мелкий с характеристиками: $\gamma_s = 26,6$ кН/м³; $\gamma = 19,9$ кН/м³; $\omega = 0,21$; $e = 0,62$; $c_{II} = 2$ кПа; $\varphi_{II} = 32^\circ$; $E = 28\,000$ кПа. Уровень подземных вод находится на глубине $6,8$ м от поверхности. Суммарная нагрузка на основание от каждого фундамента (с учетом его веса) $N = 5,4$ МН.

2. Определить осадку фундамента. Дано. Размеры подошвы фундамента $b \cdot \ell = 3 \cdot 4$ м. Глубина заложения от природного рельефа $1,4$ м. Основание фундамента сложено на супеси $h_1 = 2,18$ м; $E_0 = 4,84$ МПа; $\gamma_{1II} = 18$ кН/м³. Подстилаемый слой – песок средней крупности $h_2 = 3,98$ м; $\gamma_{2II} = 17,7$ кН/м³; $E_0 = 48,41$ МПа. Уровень подземных вод на глубине $4,50$ м от рельефа. Среднее давление под подошвой фундамента $P_{ср} = 0,128$ МПа. Вертикальное напряжение на глубине заложения фундамента $\sigma_{zg} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 = 0,018 \cdot 0,4 + 0,02 \cdot 1,0 = 0,0272$ МПа.

3. Определить среднюю осадку фундаментной плиты размером 20×100 м при среднем давлении по подошве $p = 0,3$ МПа, если плита опирается на слой песка толщиной 5 м с модулем деформации $E = 30$ МПа, который подстилается моренным суглинком, имеющим $E = 40$ МПа.

4. Определить осадку ленточного фундамента шириной $1,2$ м. Глубина заложения - 2 м от поверхности природного рельефа. Среднее давление по подошве фундамента $p = 288$ кПа. Основание сложено глинами тугопластичными толщиной $3,2$ м с характеристиками: $\gamma_{II} = 18,4$ кН/м³, $E = 15$ МПа. Глины подстилаются песками средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения, с характеристиками: $\gamma_{II} = 18,8$ кН/м³, $E = 30$ МПа. Подземные воды на участке строительства до глубины 10 м не встречены. С поверхности залегают растительные грунты с $\gamma_{II} = 16,1$ кН/м³, толщина слоя - $1,2$ м

Практическое занятие № 5. **Устройство фундаментов глубокого заложения**

1. Требуется рассчитать свайный фундамент под сборную колонну сечением

0,4 × 0,6 м. Здание каркасное с наполнением. Действующие нагрузки по обрезу фундамента даны

2. Требуется рассчитать свайный фундамент для здания. Оно имеет подвал высотой и жесткую конструктивную схему. Отношение длины здания к высоте/. Действующие нагрузки по обрезу даны

Практическое занятие № 6.

Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах.

Основные положения по выбору метода строительства.

1. Рассчитать подъем фундамента размером 1×1 м под колонну здания размером в плане 12×24 м. Давление по подошве квадратного фундамента 0,2 МПа, глубина его заложения $d = 1$ м. Основанием фундаментов служат набухающие глины, залегающие слоем толщиной 10 м от поверхности и подстилаемые пылеватыми песками. Плотность глин 2 т/м^3 , давление набухания по лабораторным испытаниям $p_{sw} = 0,29$ МПа. В процессе эксплуатации возможно увлажнение грунта водой в пределах всего здания; отношение сторон замачиваемой площади $L_{\omega}/B_{\omega} = 24/12 = 2$.
2. Рассчитать подъем ленточного фундамента под внутреннюю несущую стену здания при экранировании поверхности набухающего грунта. Здание имеет размер в плане 12×24 м. Ширина подошвы ленточного фундамента 1,5 м, давление по подошве 0,15 МПа, глубина заложения $d = 1,5$ м. Основанием служат хвалынские набухающие глины, залегающие слоем толщиной 4 м и подстилаемые пылеватыми песками. Покровные отложения представлены суглинками плотностью $1,6 \text{ г/см}^3$. Плотность хвалынских набухающих глин $1,8 \text{ г/см}^3$, плотность частиц $2,77 \text{ г/см}^3$, а коэффициент пористости 0,83. Уровень подземных вод находится на глубине $z = 10$ м от подошвы ленточного фундамента. За счет экранирования поверхности увеличение влажности грунта возможно в пределах всего здания, и поэтому отношение $L_{\omega}/B_{\omega} = 24/12 = 2$, а значение коэффициента k_g в пределах зоны увеличения влажности ($0 \leq z \leq 4$ м) в соответствии с табл. 10.9 равно нулю, так как при $z = 4$ м отношение $(z + d)/B_{\omega} = (4 + 1,5)/12 = 0,5$.

Практическое занятие № 7.

Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах.

Основные положения по выбору метода строительства.

Сравните расчеты оснований сооружений по деформациям и по несущей способности в следующих нормативных документах:

СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.

СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений;

1. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений; СНиП 2.02.02-85 Основания гидротехнических сооружений;
2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты; СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов, СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты;

3. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1, 2, 3.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какие различия в расчетах осадок содержат нормативы? Какие различия в расчетах несущей способности оснований?
2. Какие характеристики состава, физических и физико-механических свойств грунтов используются в расчетах осадок; расчетах несущей способности?
3. Нормативные или расчетные эти показатели?
4. Из каких слоев отбираются пробы для получения этих характеристик (или проводятся полевые испытания)?
5. Сфера взаимодействия сооружения с геологической средой и глубина выработок при изысканиях.
6. Грунты специфические: какие их характеристики входят в расчетные схемы.

Практическое занятие № 8.

Расчет фундамента на закарстованной территории.

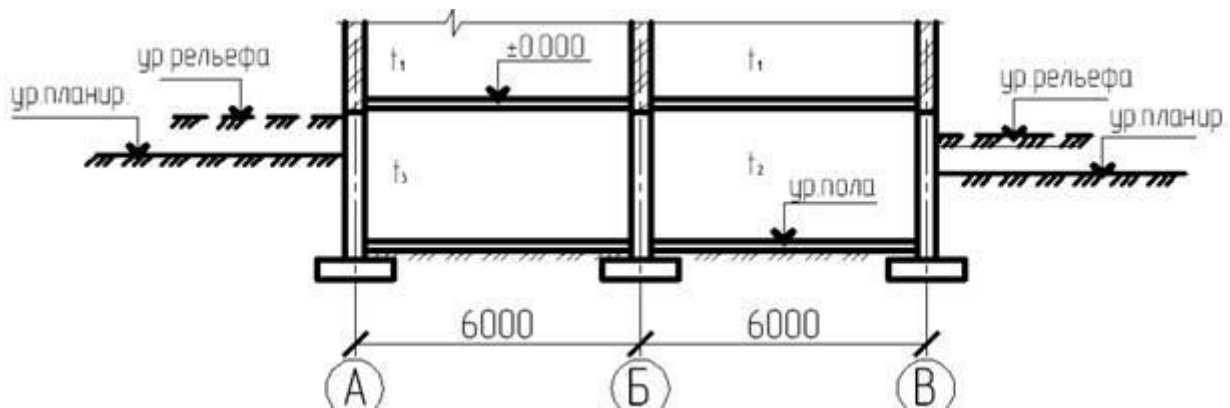
Расчет фундамента на насыпных грунтах..

1. Определить полную осадку фундамента под колонну промышленного здания, имеющего размеры подошвы $3 \times 4,2$ м; среднее давление на грунт $p = 0,18$ МПа и глубину заложения $h = 2$ м. Здание возводится на участке, сложенном состоящими из отвалов золы ТЭЦ грунтами, образованными гидронамывом, давность намыва составляет 2 года. Толщина слоя намывных грунтов в месте расположения фундаментов равняется 8,7 м. Намывные грунты подстилаются мелкими пылеватыми песками. Среднее значение модуля деформации намывных грунтов по данным испытаний штампами на глубине 2 и 4 м равняется 8,5 МПа. Основные физико-механические характеристики намывных грунтов: $\gamma_s = 26,2$ кН/м³; $\gamma_d = 14$ кН/м³; $\gamma = 17$ кН/м³; $w = 0,21$; $\omega = 0,08$.

2. Оценить склонность грунтов, слагающих ИГЭ № 1-2 к просадке, определить тип грунтовых условий по просадочности, размеры столбчатого фундамента под колонну и суммарную деформацию основания при следующих исходных данных

При заданных инженерно-геологических условиях и заданной нагрузке на обрез фундамента НИ и МП требуется запроектировать отдельностоящий (кустовой) свайный фундамент. Исходные данные приведены в табл. П1.5 приложения 1 настоящего пособия. Схема к задаче представлена на рис. 1.1.

Определить глубину заложения фундамента. Показать графически.



Отметка рельефа = 444,00 м

Отметка планировки = 443,00 м

Отметка 0,000 = 445,00 м

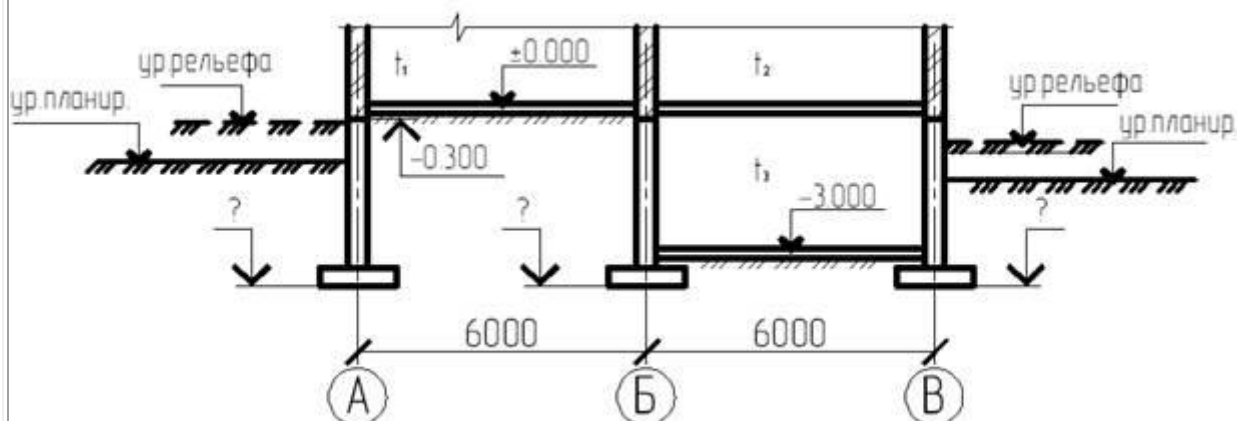
Отметка подвала - 442,80 м

$d_{fn} = 1,7$ м

$t_1 = +5^\circ\text{C}$; $t_2 = +0^\circ\text{C}$; $t_3 = -5^\circ\text{C}$

ИГЭ 1: песок мелкий средней плотности $h = 6,0$ м

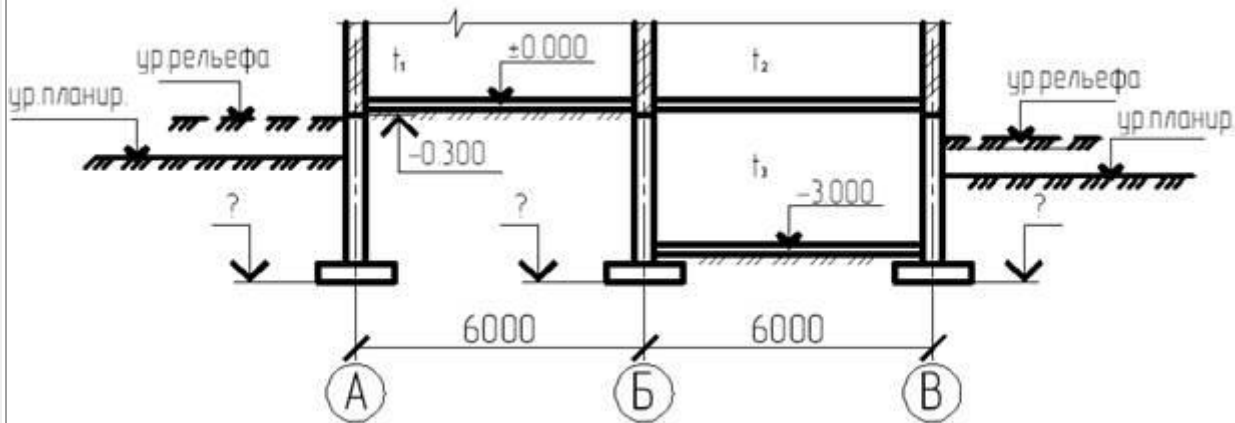
Задача № 3 Определить глубину заложения фундамента. Показать графически.



Отметка рельефа = 443, 0 м Отметка планировки = 444,00 м Отметка 0,000 = 445,00 м Отметка

подвала - 442,00м УГВ - 2,5 м $d_{fn}= 1,7$ м $t_1=+15^{\circ}\text{C}$; $t_2=+20^{\circ}\text{C}$; $t_3<0^{\circ}\text{C}$ ИГЭ 1: суглинок полутвердый $I_L= 0,23$; $h = 6,0$ м

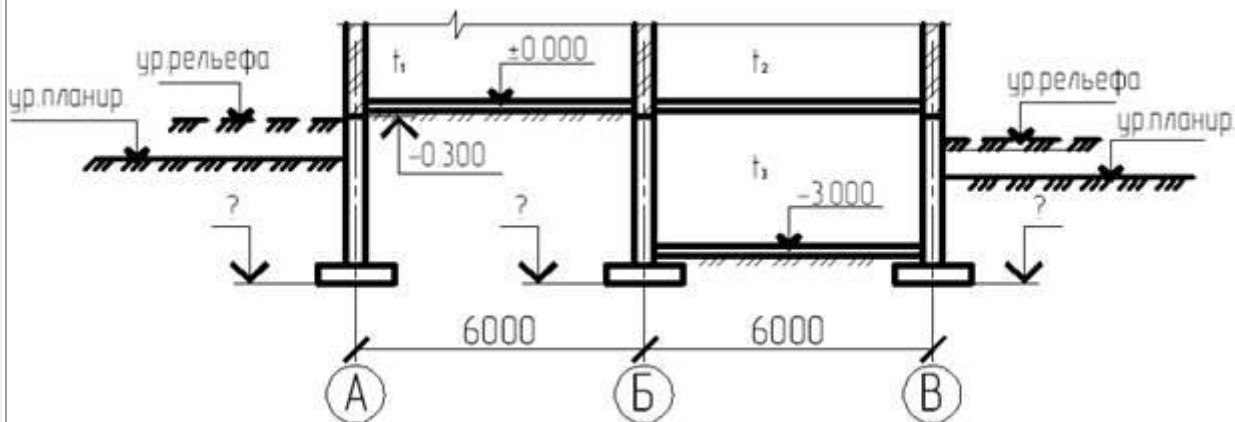
Задача № 4 Определить глубину заложения фундаментов. Показать графически. Решение обосновать



От

метка рельефа = 444, 5 м Отметка планировки = 443,80 м Отметка 0,000 = 445,80 м Отметка подвала - 442,80м УГВ - 3,5 м $d_{fn}= 1,7$ м $t_1=5^{\circ}\text{C}$; $t_2=+20^{\circ}\text{C}$; $t_3=-5^{\circ}\text{C}$ ИГЭ 1: суглинок тугопластичный $I_L= 0,4$; $h_3 = 6,0$ м

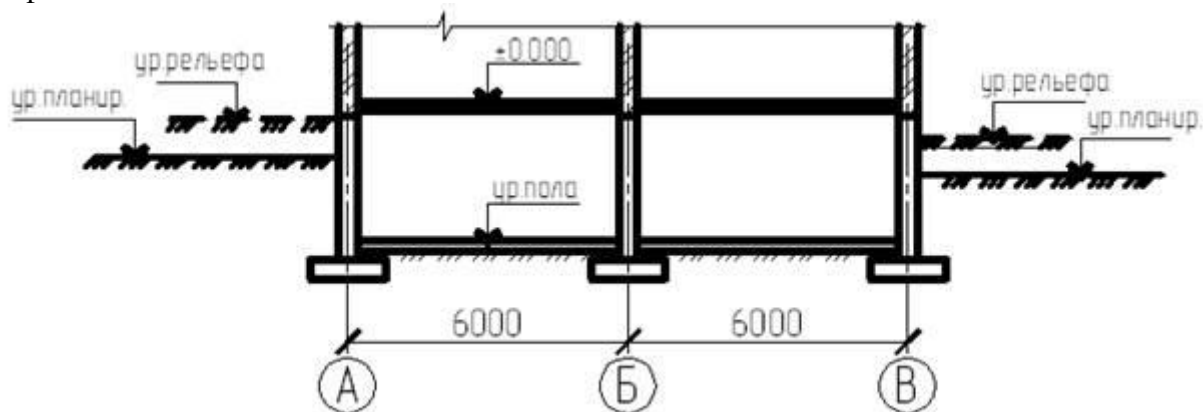
Задача № 5 Определить глубину заложения фундамента по оси «А» и «Б». Решение обосновать



О

метка рельефа = 445, 0 м Отметка планировки = 443,50 м Отметка 0,000 = 445,00 м Отметка подвала - 442,00м УГВ - 5,0 м $d_{fn}= 1,7$ м $t_1=+15^{\circ}\text{C}$; $t_2=-20^{\circ}\text{C}$; $t_3=5^{\circ}\text{C}$ ИГЭ 1: песок средней крупности плотный; $h_1 = 6,0$ м

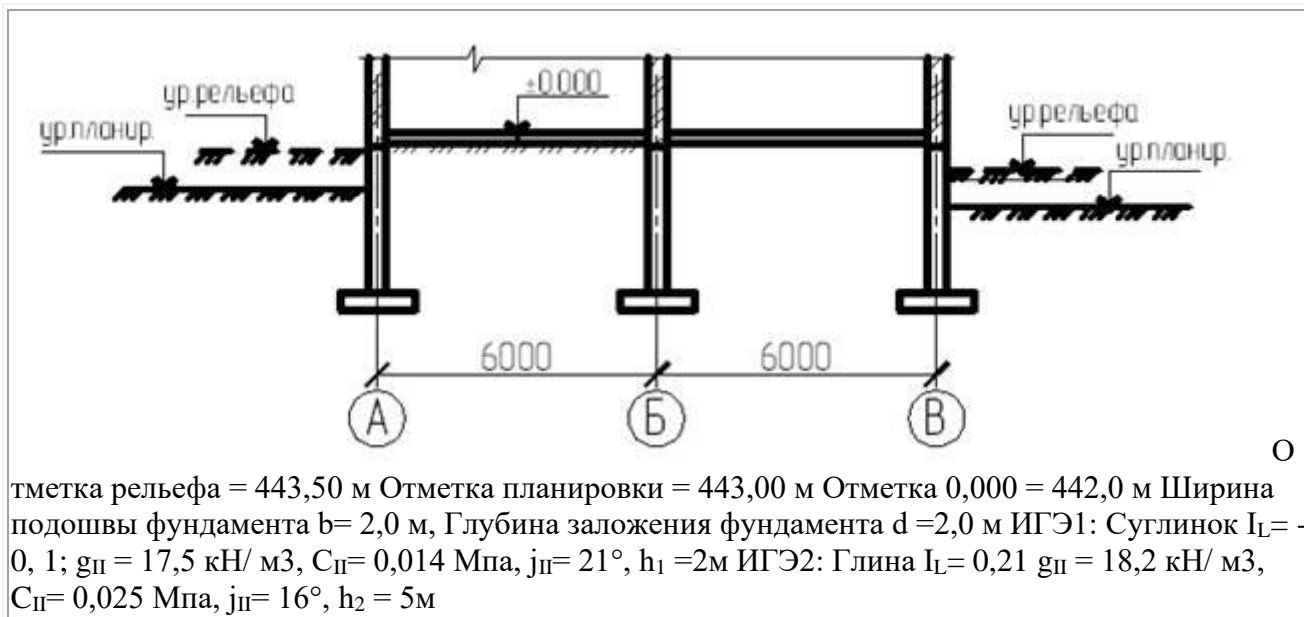
Задача № 6 Определить расчетное сопротивление грунта фундамента по оси «А» Решение обосновать графически



Отметка рельефа = 440,00 м Отметка планировки = 441,00 м Отметка 0,000 = 441,60 м. Отметка подвала -438,50 Ширина подошвы фундамента $b = 1,8$ м, Глубина заложения фундамента $d = 3,5$ м ИГЭ1: Песок мелкий $g_{II} = 18 \text{ кН/м}^3$, $C_{II} = 0,003$ Мпа, $j_{II} = 33^\circ$, $h = 2$ м ИГЭ2: Суглинок $I_L = 0,15$; $g_{II} = 19,5 \text{ кН/м}^3$, $C_{II} = 0,02$ Мпа, $j_{II} = 20^\circ$, $h = 5$ м

...

Задача № 7 Определить расчетное сопротивление грунта фундамента по оси «Б».



Задача № 8 Определить расчетную нагрузку на сваю. Пояснить графически Свая С 60.30
 Отметка рельефа = 439,70 м Отметка планировки = 438,50 м Отметка 0,000 = 441,0 м Отметка подошвы ростверка = 439,00 м ИГЭ 1: насыпной слой $h_1=1,2$ м ИГЭ 2: супесь $I_L=0,7$; $h_2=4,2$ м ИГЭ 3: суглинок $I_L=0,4$; $h_3=3,6$ м ИГЭ 4: песок средней крупности средней плотности

Задача № 9 Определить ширину подошвы ленточного фундамента Отметка планировки = 441,00 м Отметка 0,000 = 441,60 м. $N=500$ кН /м $d=1,5$ м Суглинок $I_L=0,2$; $g_{II}=17,5$ кН/м³, $e=0,69$; $h=5$ м $C_{II}=0,02$ Мпа, $j_{II}=18^\circ$, Задача № 10 Определить количество свай и расставить их в ростверке.

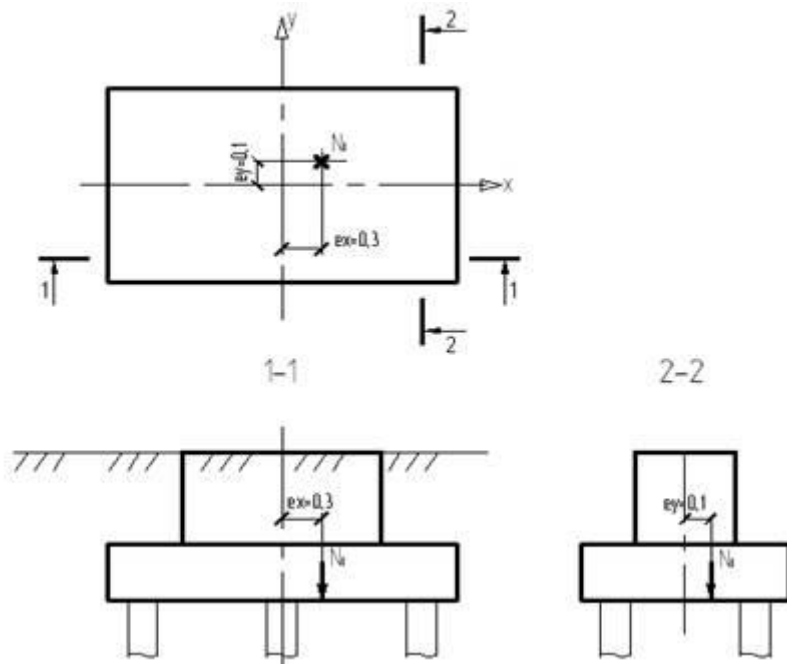
Исходные данные:

Свая С 60.30

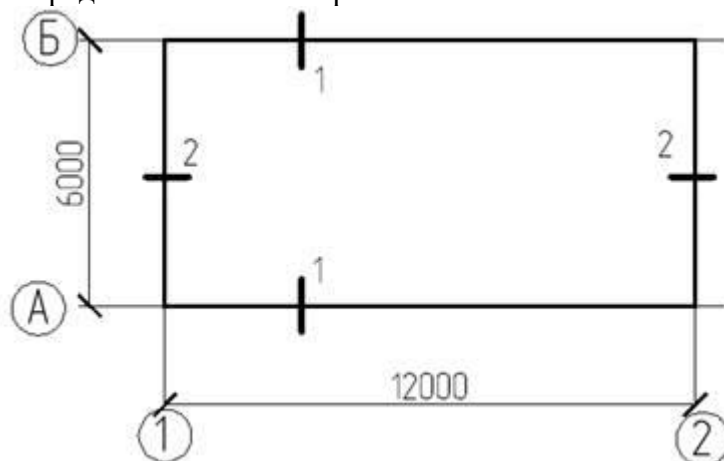
Расчетная нагрузка на сваю $P=350$ кН

Продольное усилие в уровне подошвы ростверка $N_I=1500$ кН.

$e_x=0,3$ м; $e_y=0,1$ м



Задача № 11 Определить шаг свай и расставить их в ленточном



ростверке.

Рис. ...Схема нагрузок на фундамент

Свая С90.30

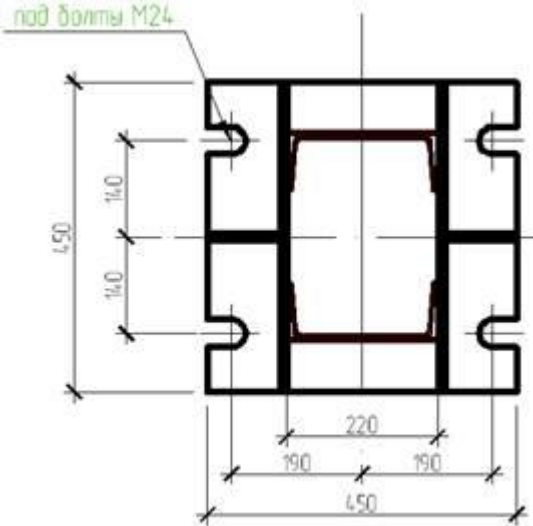
Расчетная нагрузка на сваю $P=400$ кН

Продольное усилие в уровне подошвы ростверка $N_{1-1}=450$ кН/м, $N_{2-2}=300$ кН/м,

Задача № 12 Определить несущий слой и тип фундамента. Обосновать. Отметка рельефа = 440,00 м Отметка планировки = 439,00 м Отметка 0,000 = 441,50 м Отметка подвала - $d_f= 1,7$ м

ИГЭ 1: почвенно-растительный слой $h_1 = 0,2$ м ИГЭ 2: торф $h_2 = 1,2$ м ИГЭ 3: глина $IL = 0,7$; $h_3 = 5,2$ м ИГЭ 4: песок пылеватый $h_4 = 4$ м

Задача № 13 Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под металлическую опор . Конструктивные решения



обосновать.

355,70 м Уровень рельефа 354,30 м Высота фундамента $H_f = 2,5$ м; Размеры подошвы фундамента $b_f \times l_f = 3,0 \times 3,3$ м

Рис.1 База колонны Уровень планировки

Задача № 14

Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под сборную колонну. Конструктивные решения обосновать.

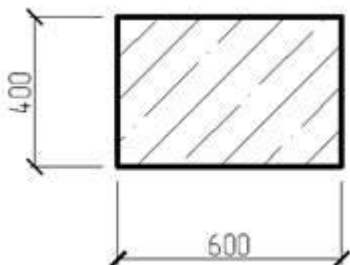


Рис.1 Сечение колонны

Уровень планировки 356,30 м

Уровень рельефа 357,90 м

Глубина заделки колонны $H_3 = 0,9$ м

Высота фундамента $H_f = 2,5$ м;

Размеры подошвы фундамента $b_f \times l_f = 2,4 \times 2,8$ м

Задача № 15

Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под монолитную колонну. Конструктивные решения обосновать.

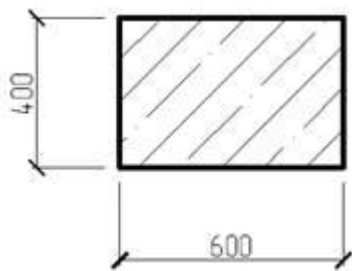


Рис.1 Сечение колонны

Уровень планировки 356,30 м

Уровень рельефа 357,90 м

Высота фундамента $H_f = 2,0$ м;

Размеры подошвы фундамента $b_f \times l_f = 3,0 \times 3,3$ м

Задача № 16

Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под металлическую колонну. Конструктивные решения обосновать.

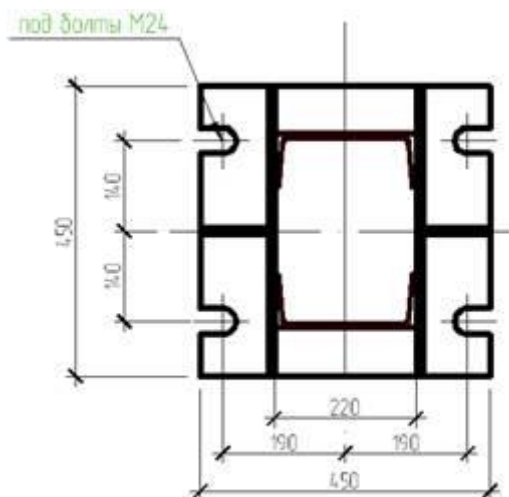


Рис.1 База колонны

Уровень планировки 356,30 м

Уровень рельефа 357,90 м

Высота фундамента $H_f = 3,0$ м;

Размеры подошвы фундамента $b_f \times l_f = 3,0 \times 3,3$ м

Задача № 17

Определить расчетную нагрузку на сваю. Пояснить графически.

Свая С 60.30

Отметка рельефа = 439,00 м

Отметка планировки = 438,00 м

Отметка 0,000 = 438,5 м

Отметка подошвы ростверка = 437,50 м

ИГЭ 1: почвенно-растительный слой $h_1 = 0,2$ м

ИГЭ 2: супесь пластичная $I_L = 0,7$; $h_2 = 2,5$ м

ИГЭ 3: суглинок тугопластичный $I_L = 0,4$; $h_3 = 4,6$ м

ИГЭ 4: песок средней крупности средней плотности

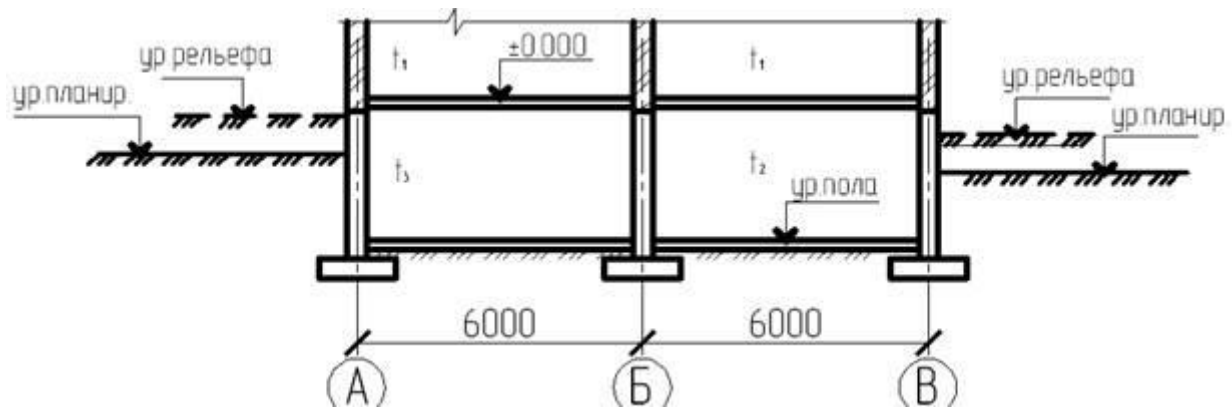
Задача № 18

СД.06 «Основания и фундаменты»

Экзаменационный билет

Задача №19

Определить глубину заложения фундамента. Показать графически.



Отметка рельефа = 444,00 м

Отметка планировки = 443,00 м

Отметка 0,000 = 445,00 м

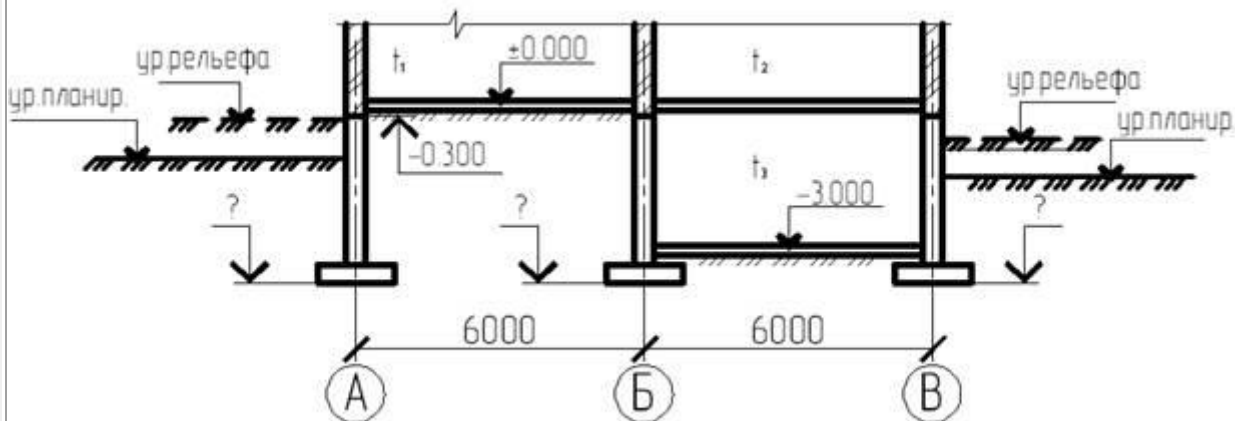
Отметка подвала - 442,80 м

$d_{fn} = 1,7$ м

$t_1 = +5^\circ\text{C}$; $t_2 = +0^\circ\text{C}$; $t_3 = -5^\circ\text{C}$

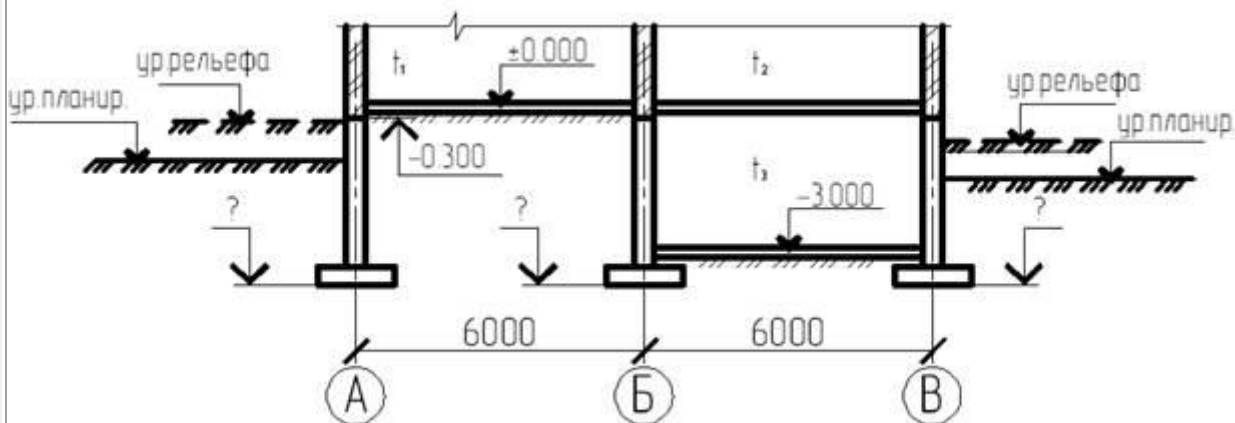
ИГЭ 1: песок мелкий средней плотности $h = 6,0$ м

Задача № 3 Определить глубину заложения фундамента. Показать графически.



Отметка рельефа = 443, 0 м Отметка планировки = 444,00 м Отметка 0,000 = 445,00 м Отметка подвала - 442,00м УГВ - 2,5 м $d_{fn} = 1,7$ м $t_1 = +15^\circ\text{C}$; $t_2 = +20^\circ\text{C}$; $t_3 = <0^\circ\text{C}$ ИГЭ 1: суглинок полутвердый $I_L = 0,23$; $h = 6,0$ м

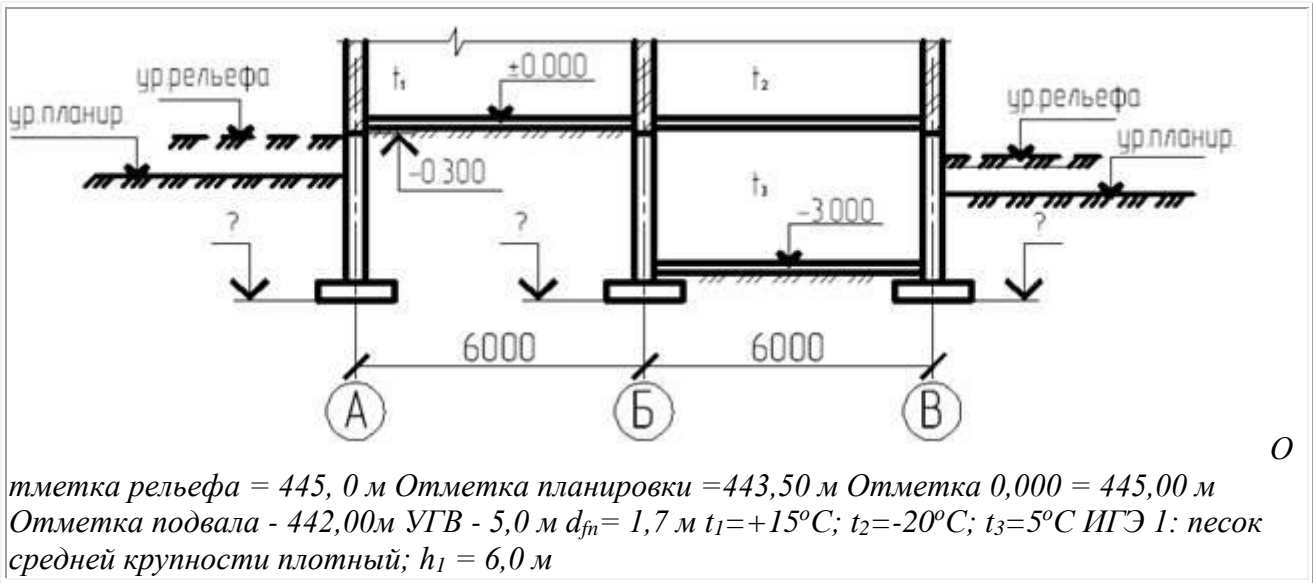
Задача № 4 Определить глубину заложения фундаментов. Показать графически. Решение обосновать



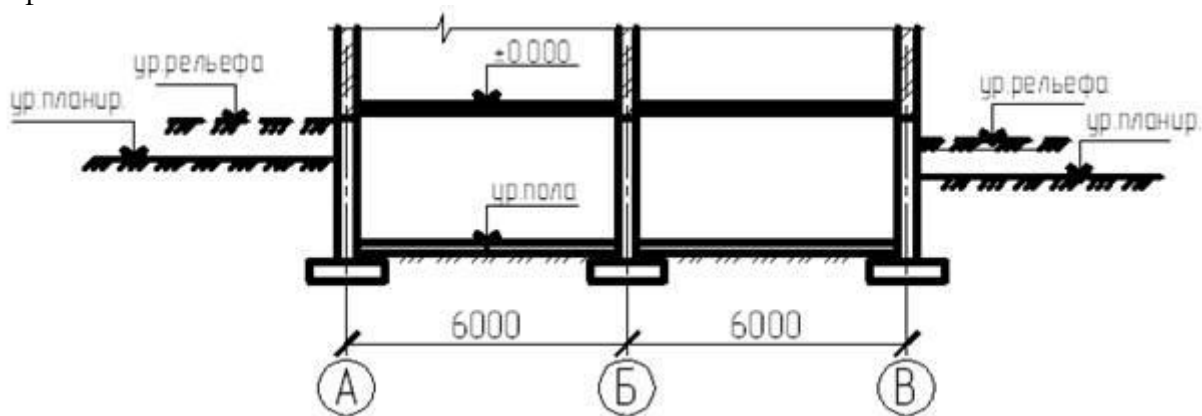
От

метка рельефа = 444, 5 м Отметка планировки = 443,80 м Отметка 0,000 = 445,80 м Отметка подвала - 442,80м УГВ - 3,5 м $d_{fn} = 1,7$ м $t_1 = 5^\circ\text{C}$; $t_2 = +20^\circ\text{C}$; $t_3 = -5^\circ\text{C}$ ИГЭ 1: суглинок тугопластичный $I_L = 0,4$; $h_3 = 6,0$ м

Задача № 5 Определить глубину заложения фундамента по оси «А» и «Б». Решение обосновать

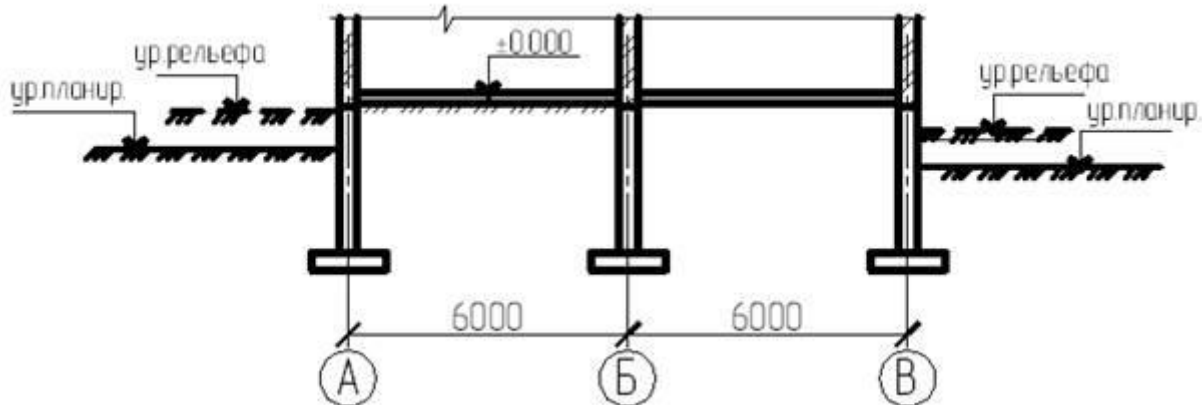


Задача № 6 Определить расчетное сопротивление грунта фундамента по оси «А» Решение обосновать графически



тметка рельефа = 440,00 м Отметка планировки = 441,00 м Отметка 0,000 = 441,60 м. Отметка подвала - 438,50 Ширина подошвы фундамента $b = 1,8$ м, Глубина заложения фундамента $d = 3,5$ м ИГЭ1: Песок мелкий $g_{II} = 18 \text{ кН/м}^3$, $C_{II} = 0,003$ Мпа, $j_{II} = 33^\circ$, $h = 2$ м ИГЭ2: Суглинок $I_L = 0,15$; $g_{II} = 19,5 \text{ кН/м}^3$, $C_{II} = 0,02$ Мпа, $j_{II} = 20^\circ$, $h = 5$ м

Задача № 7 Определить расчетное сопротивление грунта фундамента по оси «Б».



Отметка рельефа = 443,50 м Отметка планировки = 443,00 м Отметка 0,000 = 442,0 м Ширина подошвы фундамента $b = 2,0$ м, Глубина заложения фундамента $d = 2,0$ м ИГЭ1: Суглинок $I_L = 0,1$; $g_{II} = 17,5$ кН/м³, $C_{II} = 0,014$ Мпа, $j_{II} = 21^\circ$, $h_1 = 2$ м ИГЭ2: Глина $I_L = 0,21$ $g_{II} = 18,2$ кН/м³, $C_{II} = 0,025$ Мпа, $j_{II} = 16^\circ$, $h_2 = 5$ м

Задача № 8 Определить расчетную нагрузку на сваю. Пояснить графически Свая С 60.30 Отметка рельефа = 439,70 м Отметка планировки = 438,50 м Отметка 0,000 = 441,0 м Отметка подошвы ростверка = 439,00 м ИГЭ 1: насыпной слой $h_1 = 1,2$ м ИГЭ 2: супесь $I_L = 0,7$; $h_2 = 4,2$ м ИГЭ 3: суглинок $I_L = 0,4$; $h_3 = 3,6$ м ИГЭ 4: песок средней крупности средней плотности

Задача № 9 Определить ширину подошвы ленточного фундамента Отметка планировки = 441,00 м Отметка 0,000 = 441,60 м. $N = 500$ кН /м $d = 1,5$ м Суглинок $I_L = 0,2$; $g_{II} = 17,5$ кН/м³, $e = 0,69$; $h = 5$ м $C_{II} = 0,02$ Мпа, $j_{II} = 18^\circ$, Задача № 10 Определить количество свай и расставить их в ростверке.

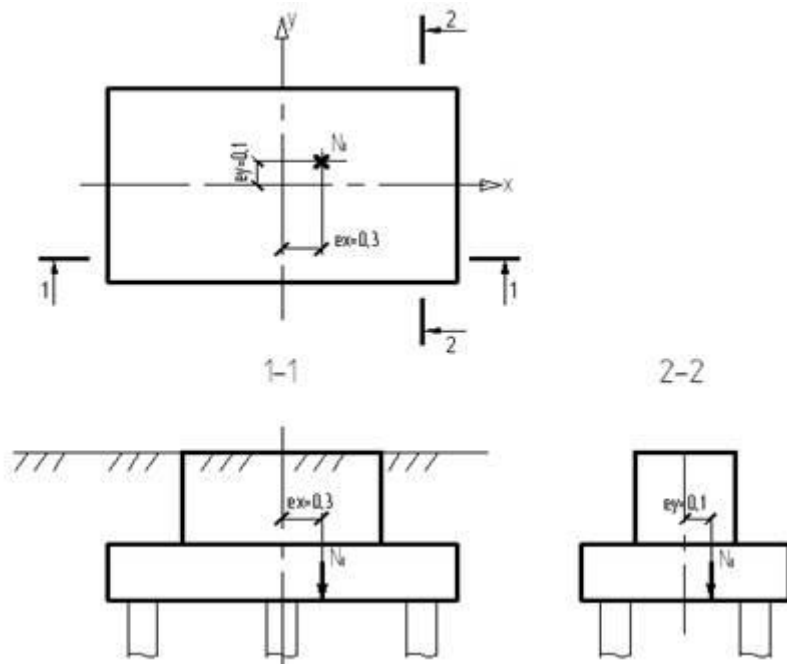
Исходные данные:

Свая С 60.30

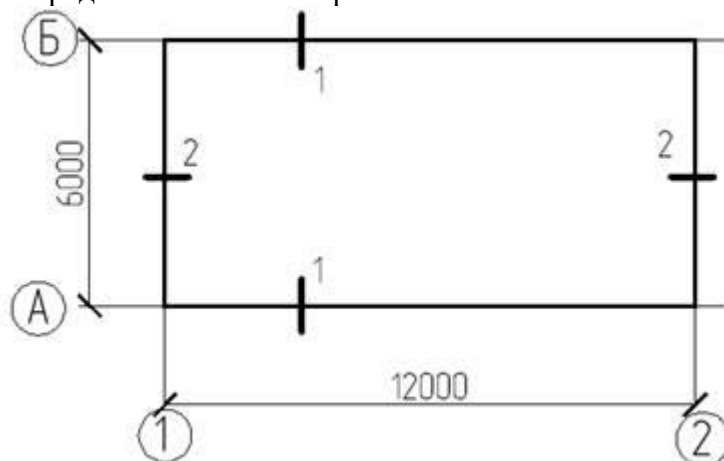
Расчетная нагрузка на сваю $P = 350$ кН

Продольное усилие в уровне подошвы ростверка $N_I = 1500$ кН.

$e_x = 0,3$ м; $e_y = 0,1$ м



Задача № 11 Определить шаг свай и расставить их в ленточном



ростверке.

Рис. ...Схема нагрузок на фундамент

Свая С90.30

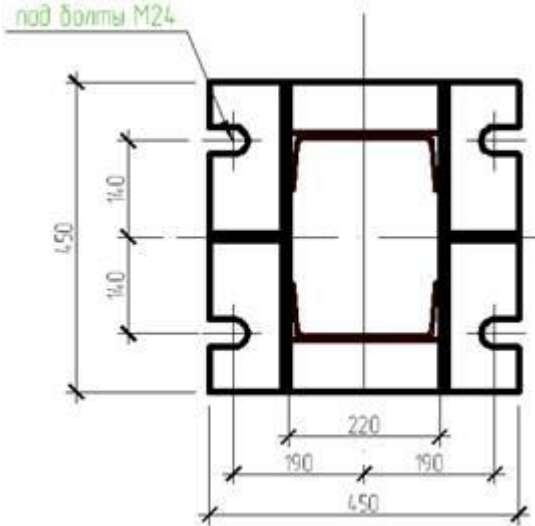
Расчетная нагрузка на сваю $P=400$ кН

Продольное усилие в уровне подошвы ростверка $N_{1-1}=450$ кН/м, $N_{2-2}=300$ кН/м,

Задача № 12 Определить несущий слой и тип фундамента. Обосновать. Отметка рельефа = 440,00 м Отметка планировки = 439,00 м Отметка 0,000 = 441,50 м Отметка подвала - $d_f= 1,7$ м

ИГЭ 1: почвенно-растительный слой $h_1 = 0,2$ м ИГЭ 2: торф $h_2 = 1,2$ м ИГЭ 3: глина $IL = 0,7$; $h_3 = 5,2$ м ИГЭ 4: песок пылеватый $h_4 = 4$ м

Задача № 13 Подобрать и вычертить габариты плитной части фундамента и подколонника под металлическую опору . Конструктивные решения



обосновать.

355,70 м Уровень рельефа 354,30 м Высота фундамента $H_f = 2,5$ м; Размеры подошвы фундамента $b_f \times l_f = 3,0 \times 3,3$ м

Рис.1 База колонны Уровень планировки

Задача № 14

**Примерные тесты к дисциплине
«Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах»**

Обведите кружком или напишите номер правильного ответа.

МОДУЛЬ 1

1. В чем отличие висячей сваи от сваи-стойки?
 - а) в условиях работы
 - б) в форме острия
 - в) в условиях погружения
 - г) в длине
2. Выберите правильный размер (см) поперечного сечения ж/б сваи.
 - а) 15×15
 - б) 45×45
 - в) 32×32
 - г) 35×35
3. Какая разница между набивной сваей и сваей, изготовленной в грунте?
 - а) В условиях погружения
 - б) Незначительная
 - в) Никакой
 - г) В условиях работы
4. Сваи, выполненные по технологии «Atlas» это:
 - а) Безоболочковые набивные сваи
 - б) Сваи с извлекаемой оболочкой и теряемым башмаком
 - в) Сваи с не извлекаемой оболочкой и винтовым наконечником
 - г) Сваи с не извлекаемой оболочкой и теряемым башмаком
5. Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, это:
 - а) Несущая способность сваи, умноженная на коэффициент перегрузки
 - б) Несущая способность сваи, деленная на коэффициент перегрузки
 - в) Несущая способность сваи, умноженная на коэффициент надежности
 - г) Несущая способность сваи, деленная на коэффициент надежности
6. Отказ сваи при забивке, это:
 - а) Отсутствие погружения сваи от удара молота
 - б) Величина погружения сваи от удара молота
 - в) Поломка сваи
 - г) Максимальное погружение сваи от удара молота
7. В каких грунтах отказ сваи больше при прочих равных условиях?
 - а) Песках
 - б) Гравии
 - в) Глинах
 - г) Супеси
8. При расчете осадки свайного фундамента величина α , это:
 - а) Угол отклонения сваи от вертикали
 - б) Угол рассеивания напряжений по длине сваи
 - в) Среднее значение угла внутреннего трения грунтов вдоль ствола сваи
 - г) $\alpha = \varphi_{ср}/2$
9. По какому предельному состоянию рассчитывается свайный фундамент при определении числа свай?

- а) По I предельному состоянию
 - б) По II предельному состоянию
 - в) По III предельному состоянию
 - г) По I и по II предельным состояниям
10. Когда устраиваются «козловые сваи»:
- а) При горизонтальной нагрузке на сваю > 0,5 т
 - б) При горизонтальной нагрузке на сваю > 1,0 т
 - в) При горизонтальной нагрузке на сваю > 1,5 т
 - г) При горизонтальной нагрузке на сваю > 2,0 т
11. Что такое «отдых» свай?
- а) Временный промежуток при погружении сваи методом забивки для восстановления разрушенной структуры грунта около ее тела
 - б) Промежуток времени, который необходимо выдерживать перед устройством ростверка
 - в) Промежуток времени в течении 10-15 минут, который необходимо выдерживать перед погружением сваи до проектной отметки
 - г) Промежуток времени, при котором необходимо воздержаться от забивки свай, что не было выпора ранее погруженных свай
12. Что такое отрицательное трение грунта?
- а) Поверхностное трение грунта по стволу сваи, направленное вниз, возникающее при оседании окружающего сваю грунта
 - б) Сопротивление выдергиванию свай от сил бокового трения
 - в) Трение, возникающее между окружающим грунтом и грунтовой «рубашки», которая образуется на боковой поверхности сваи
 - г) «Сухое» трение вдоль ствола сваи за счет отжатия воды при забивке
13. Что такое «кустовой эффект» в свайном фундаменте?
- а) Это взаимное влияние свай при небольшом расстоянии между ними
 - б) Когда свайный фундамент представляет собой группу свай, объединенную поверху ростверком
 - в) Когда в кусте свай расстояние между осями забивных сваями менее 3d
 - г) Когда куст свайного фундамента образован сваями-стойками
14. Что такое камуфлетная свая?
- а) Свая, имеющая расширенную нижнюю часть
 - б) Набивная свая, устраиваемая путем погружения инвентарных труб, нижний конец которых закрыт оставляемым в грунте башмаком, бетонирования полости бетоном с извлечением труб
 - в) Свая, имеющая на конце винтовую лопасть
 - г) Свая, составленная по длине из двух различных материалов
15. Что означает несущая способность свай-трения?
- а) Величина нагрузки, соответствующая сумме сопротивлений грунта под подошвой и боковой поверхности
 - б) Способность грунта воспринять нагрузку через сваи определенных размеров
 - в) Величина, соответствующая сопротивлению грунта под нижним концом сваи
 - г) Величина нагрузки, при которой даже незначительные силовые воздействия приводят к осадке сваи

МОДУЛЬ 2

1. Второе предельное состояние это расчёт:
- а) По прочности
 - б) По деформациям
 - в) По несущей способности

- г) По расчетному сопротивлению основания
2. Что такое расчетное сопротивление (R) грунта основания?
- а) Это такое давление, при котором глубина зон пластических деформаций (t) равна 1/4 ширины подошвы
- б) Это предельное давление, уменьшенное на 20%
- в) Это такое давление, при котором образуются зоны пластических деформаций
- г) Это такое давление, при котором глубина зон пластических деформаций (t) равна 1/2 ширины подошвы
3. Расчёт по I предельному состоянию обязателен в следующих случаях:
- а) Для зданий, сооружений I класса
- б) Для подпорных стен, отдельно стоящий и ленточных фундаментов
- в) Для анкерных фундаментов, подпорных стен, откосов грунта, скальных оснований
- г) Всегда
4. От чего зависит глубина заложения фундамента?
- а) От физико-механических характеристик основания
- б) От инженерно-геологических условий и конструктивных особенностях здания
- в) От инженерно-геологических условий, конструктивных особенностях здания и климатических условий района
5. Что такое пучение промерзающего грунта?
- а) Поднятие поверхности вследствие набухания
- б) Увеличение объема грунта вследствие миграции влаги
- в) Увеличение объема грунта вследствие замерзания грунтовой влаги
- г) Увеличение объема грунта вследствие температурного градиента
6. Что такое расчетная глубина промерзания?
- а) Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания = 1
- б) Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания 0,4...1,1
- в) Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания 0,2...0,9
- г) Это нормативная глубина промерзания при коэффициенте теплового режима здания > 1
7. Когда глубина заложения фундамента изменяется ступенчато?
- а) Если отношение длины ступени к ее высоте > 0,5
- б) Если отношение длины ступени к ее высоте $\geq 0,5$
- в) Если отношение длины ступени к ее высоте = 1
- г) Во всех случаях для зданий с подвалами
8. Что такое нормативная глубина сезонного промерзания грунта?
- а) Это среднее значение из макс. величин за 10 летний период наблюдения под очищенной от снега поверхностью
- б) Это расчетная глубина промерзания с коэффициентом надежности 0,8
- в) Это глубина промерзания грунта за зимний период
- г) Это среднее значение из макс. величин за 5 летний период наблюдения по данным метеостанции
9. Испытывает ли пучение глинистый грунт при $\alpha L < 0,25$ и У.Г.В. ниже границы промерзания ≥ 2 м?
- а) Да
- б) Нет
- в) Лишь 1%
- г) Около 10%
10. Что такое касательные силы пучения?

- а) Это силы смерзания грунта величиной 2...3 кг/см
 - б) Это силы смерзания грунта с боковой поверхностью фундамента
 - в) Это силы смерзания грунта с подошвой фундамента
 - г) Это силы, поднимающие дневную поверхность грунта
11. Что оценивается по I предельному состоянию при расчете основания и фундамента?
- а) Надёжность конструкций из условия недопущения потери общей устойчивости основания
 - б) Надёжность конструкций из условия прочности и его материала
 - в) Надёжность основания из условия недопущения предельных деформаций
 - г) Возможность нормальной эксплуатации здания или сооружения в течение всего назначенного срока
12. Какие деформации являются наиболее опасными для сооружений?
- а) Неравномерные деформации основания, которые вызывают дополнительные усилия в конструкциях сооружений
 - б) Деформации основания, которые превышают максимально допустимую абсолютную осадку
 - в) Деформации основания, которые произошли в результате выдавливания (выпирания) грунта из-под фундамента при развитии областей сдвига
 - г) Деформации основания, которые произошли в результате уплотнения грунта при увеличении напряжений от нагрузки фундамента
13. На какую глубину условно допускается под подошвой фундамента развитие зон с предельным состоянием?
- а) На глубину, равную одной четверти ширины подошвы фундамента
 - б) При проектировании фундамента наличие зон с предельным состоянием под подошвой не допускается
 - в) На глубину, равную ширине подошвы фундамента
 - г) До нижней границы сжимаемой толщи основания
14. Можно ли уменьшить глубину заложения фундамента по условиям морозного пучения?
- а) Возможно за счёт постоянной теплозащиты грунта по периметру здания, уменьшением возможности замачивания грунтов, заменой пучинистого грунта на непучинистый под подошвой, обмазкой боковой поверхности фундамента незамерзающими мастиками
 - б) Нет, глубина заложения фундамента в пучинистых грунтах должна быть ниже расчетной глубины промерзания
 - в) Возможно за счёт применения широкой отмости по периметру здания, засыпкой пазухов фундамента глинистым грунтом с уплотнением, обмазкой боковой поверхности фундамента битумом или оклейкой гидроизолом
 - г) Возможно за счёт исключения неблагоприятных воздействий на грунты основания, улучшением свойств грунтов основания, т.е. превращение естественного основания в искусственное, применением специальных типов фундамента
15. Что такое глубина заложения фундамента?
- а) Расстояние от поверхности планировки или пола подвала до подошвы фундамента
 - б) Расстояние от природной поверхности грунта или поверхности грунта в подвале до подошвы фундамента
 - в) Расстояние от обреза фундамента или низа пола подвала до подошвы фундамента
 - г) Расстояние от поверхности отмости или бетонного пола подвала до подошвы фундамента

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1. Нагрузки и воздействия. Первая и вторая группы предельных состояний. Работа с нормативными документами.

Выберите действующие нормативные документы, применяемые при проектировании трубопроводов, мостов, ЛЭП, автомобильных дорог, берегозащитных сооружений, тоннелей, морских платформ и др. сооружений.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Что такое нагрузки? Воздействия?
2. Постоянные и временные нагрузки и воздействия.
3. Нагрузки и воздействия на различные сооружения, их особенности.
4. Когда проводятся расчеты оснований зданий по деформациям? По несущей способности?
5. Основные расчеты при проектировании инженерных сооружений. Условие расчета оснований и конструкций зданий и сооружений по предельным состояниям.

Задание 2. Работа с нормативными документами, содержащими требования и рекомендации по расчетам оснований сооружений.

Сравните расчеты оснований сооружений по деформациям и по несущей способности в следующих нормативных документах:

СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений.

СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений;

1. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений; СНиП 2.02.02-85 Основания гидротехнических сооружений;
2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты; СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов, СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты;
3. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1, 2, 3.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какие различия в расчетах осадок содержат нормативы? Какие различия в расчетах несущей способности оснований?
2. Какие характеристики состава, физических и физико-механических свойств грунтов используются в расчетах осадок; расчетах несущей способности?
3. Нормативные или расчетные эти показатели?
4. Из каких слоев отбираются пробы для получения этих характеристик (или проводятся полевые испытания)?
5. Сфера взаимодействия сооружения с геологической средой и глубина выработок при изысканиях.
6. Грунты специфические: какие их характеристики входят в расчетные схемы.

Задание 3. Построение расчетных схем для фундаментов мелкого заложения.

Проведите сравнение расчетов глубины сжимаемой толщи для здания на ленточном (плитном, столбчатом) фундаменте, расположенном в г. Томске: а) двухэтажного здания шириной 5 м длиной 12 м, б) пятиэтажного здания шириной 20 м и длиной 85 м.

Линию разреза и характеристики грунтов выберите в зависимости от вашего варианта табл. 1 и 2).

Категорию ответственности сооружения и сложности инженерно-геологических условий задает преподаватель.

Постройте сферу взаимодействия сооружения с геологической средой и составьте расчетную схему. Объясните чем обоснована данная схема и какие показатели она включает, какие из них являются расчетными, какие - нормативными.

В каких ИГЭ будут определяться характеристики? Обоснуйте глубину выработок. Какие методы будут применены при проведении полевых и лабораторных работ?

Задание 4. Построение расчетных схем для оснований свайных фундаментов

Проведите расчеты глубины сжимаемой толщи для здания на свайном фундаменте, длина сваи 13 м. Постройте условный фундамент. Объясните чем обоснована данная схема и какие показатели она включает, какие из них являются расчетными, какие –нормативными?

Линию разреза и характеристики грунтов выберите в зависимости от вашего варианта табл. 1 и 2).

Категорию ответственности сооружения и сложности инженерно-геологических условий задает преподаватель.

В каких ИГЭ будут определяться характеристики? Какие методы будут применены при проведении полевых и лабораторных работ.

Постройте сферу взаимодействия сооружения с геологической средой и составьте расчетную схему. Объясните чем обоснована данная схема и какие показатели она включает, какие из них являются расчетными, какие - нормативными.

Перечислите в каких ИГЭ будут определяться характеристики. Какие методы будут применены при проведении полевых и лабораторных работ.

Задание 5. Расчет осадок

На основе собранных к дипломной работе материалов рассчитайте осадку основания здания на ленточном, свайном и плитном фундаменте. Характеристики зданий (сооружений) получить у преподавателя. При расчетах можно пользоваться примерами из «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)» включая поправки из новых нормативов.

Таблица 1

Варианты заданий

№ варианта	№ скважин на линии разреза	№ варианта	№ скважин на линии разреза
1	1-2-8-9-15	11	7-12-11-9-10
2	16-17-13-14-5	12	1-2-18-9-10
3	6-7-3-4-20	13	11-17-8-9-2
4	11-12-18-19-10	14	16-12-3-2-4
5	1-7-18-9-5	15	1-4-3-19-5
6	6-2-13-4-10		

7	11-17-8-19-20		
8	16-12-3-14-15		
9	1-17-3-19-5		
10	6-12-18-9-11		

Таблица 2

Данные по скважинам	
<p>Скважина 1 0-2,0 техногенный грунт (галька, гравий, песок); 2,5-3,0 суглинок твердый; 3,0-4,2 супесь твердая; 4,2-9,7 суглинок твердый; 9,7-12,3 суглинок текучий; 12,3-14,8 суглинок полутвердый 14,8-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 6,1 м.</p>	<p>Скважина 2 0-1,7 м техногенный грунт (галька, гравий, песок); 1,7-2,8 м суглинок твердый 2,8-4,1 м супесь твердая 4,1-9,6 м суглинок твердый 9,6-11,3 м супесь пластичная 11,3-15 м суглинок полутвердый 15,0-18,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 9,3 м.</p>
<p>Скважина 3 0,1-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий, песок) 1,8-9,8 м суглинок твердый 9,8-11,6 м супесь пластичная 11,6-14,1 м суглинок полутвердый 14,1-15,7 м суглинок текучий 15,7-18,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 11,1 м.</p>	<p>Скважина 4 0,1-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий, песок) 1,8-8,5 м суглинок твердый 8,5-10,3 м супесь пластичная 10,3-12,1 м суглинок твердый 12,1-13,2 м суглинок полутвердый 13,2-15,2 м суглинок текучий 15,2-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 15,9 м.</p>
<p>Скважина 5 0-1,5 м техногенный грунт (песчано-гравийная смесь) 1,5-2,3 м суглинок твердый 2,3-4,9 м супесь твердая 4,9-9,6 м суглинок твердый 9,6-11,3 м супесь пластичная 11,3-15 м суглинок полутвердый 15,6-16,0 м суглинок текучий 16,0-20,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 16,3 м.</p>	<p>Скважина 6 0-1,8 техногенный грунт (галька, гравий, песок); 1,8-3,2 суглинок твердый; 3,2-4,8 супесь твердая; 4,8-10,0 суглинок твердый; 10,0-12,3 суглинок мягкопластичный; 12,3-13,7 суглинок тугопластичный 13,7-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 5,8 м.</p>
<p>Скважина 7 0-1,7 м техногенный грунт (галька, гравий, песок); 1,9-2,8 м суглинок твердый 2,8-5,6 м супесь твердая 5,6-9,6 м суглинок твердый 9,6-12,0 м супесь твердая 11,3-15 м суглинок текучий 15,0-18,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 10,1 м.</p>	<p>Скважина 8 0-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий, песок); 1,8-9,8 м суглинок твердый 9,8-11,6 м супесь твердая 11,6-14,1 м суглинок твердый 14,1-15,7 м суглинок текучий 15,7-18,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 12,6 м</p>
<p>Скважина 9 0-1,7 м техногенный грунт (галька, гравий, песок); 1,9-8,5 м суглинок твердый 8,5-10,3 м супесь твердая 10,3-12,1 м суглинок твердый 12,1-13,2 м суглинок твердый 13,2-15,2 м суглинок тугопластичный 15,2-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 15,9 м.</p>	<p>Скважина 10 0-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий, песок); 1,8-10,0 м суглинок твердый 10,0-11,6 м супесь твердая 11,6-14,1 м суглинок твердый 15,6-16,0 м суглинок тугопластичный 16,0-20,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 16,3 м.</p>
<p>Скважина 11 0-2,0 техногенный грунт (песчано-гравийная смесь) 2,5-3,0 суглинок твердый; 3,0-4,2 супесь твердая; 4,2-9,7 суглинок твердый; 9,7-12,3 суглинок текучий; 12,3-14,8 суглинок полутвердый 14,8-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 6,1 м.</p>	<p>Скважина 12 0-1,7 м техногенный грунт (песчано-гравийная смесь) 1,7-2,8 м суглинок твердый 2,8-4,1 м супесь твердая 4,1-9,6 м суглинок твердый 9,6-11,3 м супесь пластичная 11,3-15 м суглинок полутвердый 15,0-18,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 8,8 м</p>
<p>Скважина 13 0-1,8 м техногенный грунт (песчано-гравийная смесь) 1,8-9,8 м суглинок твердый 9,8-11,6 м супесь пластичная 11,6-14,1 м суглинок полутвердый 14,1-15,7 м суглинок текучий 15,7-18,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 12,9 м.</p>	<p>Скважина 14 0-2,0 техногенный грунт (песчано-гравийная смесь); 2,5-8,5 м суглинок твердый 8,5-10,3 м супесь пластичная 10,3-12,1 м суглинок твердый 12,1-13,2 м суглинок полутвердый 13,2-15,2 м суглинок текучий 15,2-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 14,5 м.</p>
<p>Скважина 15 0-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий, песок) 1,8-9,8 м суглинок твердый 9,8-15,6 м супесь твердая 15,6-16,0 м суглинок текучий</p>	<p>Скважина 16 0-2,0 техногенный грунт (песчано-гравийная смесь); 2,5-3,0 суглинок твердый; 3,0-4,2 супесь твердая; 4,2-9,7 суглинок твердый;</p>
Данные по скважинам	

16,0-20,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 14,8 м.	9,7--14,8 суглинок полутвердый 14,8-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 6,1 м.
Скважина 17 0-1,7 м техногенный грунт (галька, гравий. песок) 1,9-2,8м суглинок твердый 2,8-5,6 м супесь твердая 5,6-9,6 м суглинок твердый 9,6-12,0 м супесь твердая 11,3-15м суглинок текучий 15,0-18,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 10,1 м.	Скважина 18 0-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий. песок) 1,8-9,8м суглинок твердый 9,8-11,6 м супесь твердая 11,6-14,1 м суглинок твердый 14,1-15,7м суглинок текучий 15,7-18,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 12,6 м.
Скважина 19 0-1,8 м техногенный грунт (галька, гравий. песок) 1,8-8,5 м суглинок твердый 8,5-10,3 м супесь пластичная 10,3-12,1 м суглинок твердый 12,1-13,2 м суглинок полутвердый 13,2-15,2 м суглинок текучий 15,2-20,0 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 14,5 м.	Скважина 20 0-1,5м техногенный грунт (галька, гравий. песок) 1,5-6,9 м суглинок твердый 6,9-10,8 м супесь пластичная 10,8-12,6 м суглинок твердый 12,6-13,2 м суглинок полутвердый 15,6-16,0 м суглинок текучий 16,0-20,2 глина твердая Уровень грунтовых вод на глубине 14,8 м.

Таблица 2

Характеристики грунтов на участке работ

Наименование грунта	Показатели физико-механических свойств									
	W, д.е.	W _L , д.е.	W _p , д.е.	ρ, г/см ³	e, д.е.	I _p	I _L	c, КПа	φ, град	E, МПа
Суглинок твердый	0,14	0,29	0,21	1,71	0,79	0,08	-0,98	0,46	23,99	12
Суглинок полутвердый	0,18	0,23	0,08	1,81	0,78	0,15	0,02	0,39	23,39	9,8
Суглинок тугопластичный	0,20	0,25	0,18	1,76	0,85	0,07	0,39	0,29	20,05	8,5
Суглинок мягкопластичный	0,26	0,30	0,21	1,90	0,80	0,09	0,61	0,41	21,18	7,0
Суглинок текучий	0,27	0,26	0,18	1,74	0,98	0,08	1,19			
Супесь твердая	0,18	0,25	0,19	1,54	1,07	0,06	-0,30	0,24	21,31	16
Супесь пластичная	0,17	0,21	0,15	1,85	0,71	0,07	0,42	0,28	21,80	10
Глина твердая	0,29	0,59	0,31	1,89	0,87	0,28	-0,09	0,42	24,42	18

**Критерии оценивания промежуточного контроля (экзамен) по дисциплине
«Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах»**

При оценке устных ответов на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Отметкой (16-20 баллов) оценивается ответ, который показывает прочные знания об особенностях инженерно-геологических изысканий для строительства в сейсмических районах и в сложных грунтовых условиях, студент профессионально рассуждает о методах улучшения условий работы и свойств грунтов; показывает глубокие знания в области проектирования фундаментов в сейсмических районах.

Отметкой (10-15 баллов) оценивается ответ, который показывает хорошие знания об особенностях инженерно-геологических изысканий для строительства в сейсмических районах и в сложных грунтовых условиях, студент может рассуждать о методах улучшения условий работы и свойств грунтов; показывает хорошие в области проектирования фундаментов в сейсмических районах.

Отметкой (5-10 баллов) оценивается ответ, который показывает недостаточно хорошие особенностях инженерно-геологических изысканий для строительства в сейсмических районах и в сложных грунтовых условиях, студент не очень хорошо знает о методах улучшения условий работы и свойств грунтов и о проектировании фундаментов в сейсмических районах.

Отметкой (1-4 баллов) оценивается ответ, который показывает очень слабые в особенностях инженерно-геологических изысканий для строительства в сейсмических районах и в сложных грунтовых условиях, студент не знает о методах улучшения условий работы и свойств грунтов и о проектировании фундаментов в сейсмических районах.

При оценке ответов на проверку уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ учитываются следующие критерии (задачи и задания):

Отметкой (8-10 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; умеет узнавать и оценивать природные процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации промышленных, гражданских зданий и подземных сооружений, их опасность и скорость развития, принимать оперативные меры по борьбе с ними; анализировать сложные грунтовые условия строительной площадки и определения физико-механических свойств грунтов. Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задачи и задания выполнены.

Отметкой **(4-7 баллов)** оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; но не приводит альтернативные решения проблемы умеет узнавать и оценивать природные процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации промышленных, гражданских зданий и подземных сооружений, их опасность и скорость развития, принимать оперативные меры по борьбе с ними; анализировать сложные грунтовые условия строительной площадки и определения физико-механических свойств грунтов. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Отметкой **(1-3 балла)** оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; слабо может узнавать и оценивать природные процессы, возникающие при строительстве и эксплуатации промышленных, гражданских зданий и подземных сооружений, их опасность и скорость развития; не может анализировать сложные грунтовые условия строительной площадки и определения физико-механических свойств грунтов. Демонстрирует совсем небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Отметкой **(0 баллов)** оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

Шаблон для шкалы оценивания тестовых заданий.

В одном тестовом задании 15 закрытых вопросов.

1. К заданиям даются готовые ответы на выбор, один правильный и остальные неправильные.
2. Обучающемуся необходимо помнить: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.
3. За каждый правильно ответ – 5 баллов
4. Общая оценка определяется как сумма набранных баллов.
5. Отметка (в %).

Шкала оценивания контрольной работы

Номера заданий и требования по оформлению	Баллы
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
Отсутствие и правильность решения практических заданий	2
Умение делать обоснованные выводы по выполненным заданиям	3
Итого:	10

УСТНЫЙ ОПРОС по аналитическим групповым заданиям и фронтальному опросу

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
1	Оригинальность и убедительность	0-15
2	Понимание проблематики и адекватность трактовки	0-25
3	Обоснованное привлечение причинно-следственных связей и социологических данных (уместность и достоверность сведений)	0-40
4	Ключевые слова (их важность для заявленной темы, грамотное употребление, количество)	0-10
5	Логичность и последовательность устного высказывания	0-10
Всего баллов		Сумма баллов

Шкала оценивания научного доклада (рубежный контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (%)
Форма		3
1	Деление текста на введение, основную часть и заключение	0-1,5
2	Логичный и понятный переход от одной части к другой, а также внутри частей	0-1,5
Содержание		8
1	Соответствие теме	0-2
2	Наличие основной темы (тезиса) в вводной части и обращенность вводной части к читателю	0-2
3	Развитие темы (тезиса) в основной части (раскрытие основных положений через систему аргументов, подкрепленных фактами, примерами и т.д.)	0-2
4	Наличие выводов, соответствующих теме и содержанию основной части	0-2
Доклад		4
1	Правильность и точность речи во время защиты	0-1
2	Широта кругозора (ответы на вопросы)	0-2
3	Выполнение регламента	0-1
Всего баллов		15

Технологическая карта дисциплины «Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах»

Курс 1, семестр 2. Количество ЗЕ – 4. Отчетность – экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Модуль 1					
Модуль 1. Вопросы проектирования в сейсмических районах. Особые виды нагружения	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость. Фронтальный опрос по разделу, выполнение практических заданий (№1,2)	4	8	5 неделя
	Рубежный контроль	Тест	7	10	
Модуль 2					
Модуль 2. Фундаменты на слабых глинистых водонасыщенных грунтах.	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость. Фронтальный опрос по разделу, выполнение практических заданий (№3,4)	4	8	8 неделя
	Рубежный контроль	Тест	6	9	
Модуль 3					
Модуль 3. Фундаменты на слабых заторфованных и просадочных грунтах в сейсмических районах	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость. Фронтальный опрос по разделу, выполнение практических заданий (№5,6)	4	8	14 неделя
	Рубежный контроль	Научный доклад	6	9	
Модуль 4					
Модуль 4. Строительство на структурно-неустойчивых грунтах в сейсмрайонах	Текущий контроль	Учитывается активность и посещаемость. Фронтальный опрос по разделу, выполнение практических заданий (№7,8)	3	8	17 неделя
	Рубежный контроль	Контрольная работа	6	10	
Всего за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Примечание: За каждое пропущенное лекционное и практическое занятие снимается 0,5 балл. За активное участие на практическом занятии добавляется 0,5 балла.

Шкала баллов для определения итогового семестрового рейтинга

85 – 100 баллов	«отлично»
70 – 84 баллов	«хорошо»
60-69 баллов	«удовлетворительно»
менее 60 баллов	«неудовлетворительно»