Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. ректора

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.А. Ташкинов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания по специальной дисциплине по программе**

 **подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

|  |  |
| --- | --- |
| **Научная специальность** | *2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения*  |
| **Направленность (профиль)** **программы аспирантуры**  | *Основания и фундаменты, подземные сооружения* |
| **Обеспечивающие кафедры:** | *Строительное производство и геотехника* |

Руководитель программы А.Б. Пономарев

И.о. зав. кафедрой В.Г. Офрихтер

Пермь 2022г.

**Для поступающих на кафедру**

***«Строительное производство и геотехника»***

1. Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в аспирантуру:

1.1. Механика грунтов

1.2. Основания и фундаменты

2. Содержание учебных дисциплин

2.1. *Механика грунтов*

Вопросы

1. Виды деформаций в грунтах;
2. Сжимаемость грунтов;
3. Компрессионные испытания;
4. Модель дисперсной среды;
5. Модель сплошной среды;
6. Коэффициенты сжимаемости и компрессии.
7. Модуль общей деформации;
8. Коэффициент бокового давления;
9. Прочность грунта как сопротивление сдвигу;
10. Закон Кулона для сыпучих и связных грунтов;
11. Понятие об удельном сцеплении и угле внутреннего трения;
12. Консолидация грунтов;
13. Условия консолидации;
14. Модель Терцаги;
15. Уравнение одномерной консолидации;
16. Структурно-фазовая деформируемость грунтов;
17. Определение прочностных характеристик грунтов лабораторными и полевыми методами испытаний;
18. Прессиометрические испытания;
19. Статическое зондирование грунтов.
20. Основные гипотезы распределения напряжений в основании;
21. Напряженное состояние грунтовой толщи;
22. Напряжения в упругом полупространстве от действия сосредоточенной силы, приложенной к его поверхности;
23. Формулы Буссинеска;
24. Нагрузка, распределенная по ограниченной площади;
25. Равномерно распределенная нагрузка;
26. Любая распределенная нагрузка;
27. Действие сосредоточенной силы внутри полупространства;
28. Методы угловых точек;
29. Плоская задача;
30. Главные напряжения;
31. Эпюры рассеивания напряжений;
32. Контактная задача;
33. Давление от собственного веса грунта;
34. Распределение напряжений от треугольной нагрузки;
35. Эпюры напряжений;
36. Произвольный вид нагрузки;
37. Понятие осадок;
38. Виды деформаций;
39. Влияние формы, размеров и глубины заложения фундамента на осадку;
40. Осадка слоя грунта при сплошной равномерно распределенной нагрузке;
41. Метод послойного суммирования;
42. Метод линейно-деформированного слоя;
43. Метод эквивалентного слоя;
44. Изменение осадки во времени;
45. Дифференциальные уравнения консолидации;
46. Степень консолидации;
47. Эпюры уплотняющих давлений;
48. Реологические процессы в грунтах;
49. Основные стадии ползучести;
50. Релаксация напряжения;
51. Прочность основания;
52. Стадии деформирования грунтов;
53. Понятия о критических давлениях;
54. Предельная нагрузка на основание;
55. Угол естественного откоса;
56. Понятие об активном и пассивном давлении;
57. Учет пригрузки и сцепления грунта на величину давления на подпорные стенки;
58. Устойчивость грунта в откосах;
59. Причины потери устойчивости;
60. Устойчивость откосов из идеальносвязного и идеальносыпучего грунта;
61. Метод круглоцилиндрических поверхностей.

2.2. *Основания и фундаменты*

Вопросы

1. Определение минимальной глубины заложения подошвы фундамента в зависимости от глубины промерзания грунта, уровня грунтовых вод, конструктивных особенностей сооружения;
2. Подбор размеров жестких фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок;
3. Методы определения осадок фундаментов в различных геологических условиях.
4. Виды и конструкции фундаментов;
5. Защиты фундаментов и подвалов зданий и сооружений от подтопления грунтовыми водами;
6. Основные принципы расчета гибких фундаментов как конструкций на сжимаемом основании;
7. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований;
8. Существующие методы расчета фундаментов как балок и плит на упругом основании.
9. Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения;
10. Классификация свай: по условиям изготовления, по форме поперечного и продольного сечения, по материалу, по способу погружения, по типу передачи нагрузки на грунт;
11. Процессы в грунте, происходящие в результате забивки свай;
12. Полевые методы определения несущей способности: статическое зондирование грунта; динамические и статические испытания свай; эталонные сваи;
13. Работа сваи на совместное действие комплекса нагрузок;
14. Особенности работы сваи в составе фундамента;
15. Основные принципы расчета свайных фундаментов с низким ростверком;
16. Конструкции опускных колодцев, принципы их погружения и особенности производства работ;
17. Конструкции типа "стена в грунте"
18. Фундаменты в структурно-неустойчивых грунтах;
19. Просадочные свойства грунтов и их ликвидация;
20. Вечномерзлые грунты;
21. Фундаменты на площадках с неравномерно-сжимаемыми грунтами;
22. Фундаменты в сейсмических районах.

3. Рекомендуемая литература, информационные ресурсы

**Литература по разделу 1**

1. Мангушев Р.А., Сахаров И.И. Механика грунтов. АСВ М., 2020, - 294 с.
2. [Далматов Б.И.](http://zgate.pstu.ru/cgi-bin/zgate?ACTION=follow&SESSION_ID=35841&TERM=%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%B5%D0%B2,%20%D0%92%D1%81%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%20%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87.%5B1,1004%5D&LANG=rus) Механика грунтов, основания, фундаменты: учебник для вузов.- Л., Стройиздат, 1988.- 415 с.
3. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для вузов.-М., Высшая школа, 1997.- 319 с
4. Цытович Н.А. Механика грунтов. Краткий курс, 4-у изд. М., Высшая школа, 1983. 370 с.

**Литература по разделу 2**

1. Мангушев Р.А, Сахаров И.И Основания и фундаменты. АСВ, М. 2019. – 468 с.;
2. Берлинов М.В. Основания и фундаменты. СПб. Лань, 2011 .- 318 с;
3. Пономарев А.Б. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: лекции: учебный семестр - 8, курс - 4.- Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009;
4. Механика грунтов, основания и фундаменты: учеб. Пособие для вузов / М.В. Малышев, Г.Г. Болдырев.— М.: Изд-во АСВ, 2009 .— 328 с.
5. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для вузов / С.Б. Ухов [и др.] ; Под ред. С.Б. Ухова .— 4-е изд., стер.— М. : Высш. шк., 2007 .— 566 с. : ил. — Библиогр.: с. 562-563.
6. Справочник геотехника. Основания, фундаменты, подземные сооружения. Под ред. В.А.Ильичева и Р.А.Мангушева. Москва: Изд-во АСВ, 2014 г.
7. Пономарев А.Б. Реконструкция подземного пространства: учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2006 – 232 с.
8. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям). – СПб.: ПИ «Геореконструкция», 2010 – 208 с.

4. Пример экзаменационного билета

|  |  |
| --- | --- |
| ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ | УТВЕРЖДАЮ:И.о. зав. кафедрой СПГ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Офрихтер «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.Вступительные испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности2.1.2 «Основания, фундаменты и подземные сооружения»\_ *Наименование научной специальности*  |
| ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11. Сжимаемость грунтов2. Метод послойного суммирования3. Основные принципы расчета свайных фундаментов с низким ростверком |