

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИСАИ
Логунова О.С.
«28» *Сентября* 2020г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
междисциплинарное компьютерное тестирование
Направление подготовки
08.04.01 Строительство
Теория и проектирование зданий и сооружений с использованием
современных систем BIM моделирования

Магнитогорск – 2020 г.

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам (модулям) соответствующего направления подготовки 08.04.01 Строительство, Теория и проектирование зданий и сооружений с использованием современных систем BIM моделирования.

Составитель: доктор технических наук, профессор кафедры проектирования зданий и строительных конструкций Кришан А.Л.

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию *методической комиссией* института строительства, архитектуры и искусства

«11» 09 2020 г., протокол № 1

Председатель  / Логунова О.С./

Согласовано:

Руководитель ООП  / Кришан А.Л./

Заведующий кафедрой ПЗиСК  / Гаврилов В.Б./

1. Правила проведения вступительного испытания

Вступительные испытания проводятся в форме междисциплинарного компьютерного тестирования с использованием компьютера в аудиториях университета. Во время проведения вступительных испытаний запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику. Результаты объявляются на официальном сайте и на информационном стенде не позднее 3 рабочих дней со дня проведения вступительного испытания.

2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания:

- 1.1. Железобетонные конструкции;
- 1.2. Металлические конструкции, включая сварку;
- 1.3. Основания и фундаменты.

3. Содержание учебных дисциплин:

3.1. «Железобетонные конструкции»

Темы:

1. Назначение продольной и поперечной арматуры в изгибаемых железобетонных элементах. Назначение косвенного армирования сжатых элементов.
2. Построение эпюры материалов (эпюры арматуры в железобетонных балках).
3. Основные положения расчета прочности сжатых железобетонных элементов.
4. Основные положения расчета прочности растянутых железобетонных элементов.
5. Сущность расчетов железобетонных конструкций на образование трещин.
6. Сущность расчетов железобетонных конструкций по деформациям.
7. Этапы расчета отдельного монолитного фундамента под колонну.
8. Ленточные фундаменты под стены. Основные этапы расчета.
9. Проектирование (расчет и конструирование) железобетонных панелей сборного балочного панельного перекрытия.
10. Состав, характер работы, расчетные схемы элементов ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами; сбор нагрузки на эти элементы.
11. Конструирование и расчет ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
12. Конструктивная схема, характер работы и армирование монолитного безбалочного перекрытия.
13. Назначение и виды связей в железобетонных одноэтажных промышленных зданиях.
14. Сбор нагрузок на поперечную раму одноэтажного железобетонного промышленного здания.
15. Стропильные железобетонные фермы: разновидности, сбор нагрузок, расчетные схемы, определение усилий и конструктивный расчет элементов ферм.

3.2. «Металлические конструкции, включая сварку»:

Темы:

1. Классификация строительных сталей.
2. Классификация сварных соединений и швов.
3. Дефекты сварки.
4. Расчет сварных соединений, выполненных электродуговым способом.
5. Типы балочных клеток и узлов сопряжения их конструктивных элементов.
6. Основные проверки при расчете балок из прокатных профилей.
7. Основные проверки при расчете стальных балок составного сплошного сечения.

8. Основные проверки при подборе сечений стержней центрально-сжатых стальных колонн сплошного и сквозного сечений.
9. Состав и назначение связей между колоннами промышленного здания со стальным каркасом.
10. Состав и назначение связей по покрытию промышленного здания со стальным каркасом.
11. Классификация стальных стропильных ферм.
12. Назначение и типы решеток стальных стропильных ферм.
13. Типы и характеристика стальных подкрановых конструкций.
14. Типы стальных колонн одноэтажных промышленных зданий.

3.3. «Основания и фундаменты»:

Темы:

1. Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.
2. Определение расчетного сопротивления грунтов.
3. Морозное пучение и его влияние на поведение фундаментов.
4. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженных фундаментов под колонны по величине расчетного сопротивления грунта.
5. Свайные фундаменты: способы определения несущей способности одиночных свай.
6. Расчет внецентренно нагруженных свайных фундаментов под колонны.
7. Определение осадок свайных фундаментов.
8. Принципы проектирования фундаментов на грунтовых подушках.
9. Случаи расчета оснований по 1 группе предельных состояний.
10. Сущность проектирования оснований и фундаментов по деформациям.
11. Установление предельных величин осадок оснований.
12. Взаимодействие с грунтом висячих свай, понятие о свайных кустах.
13. Проектирование ленточных фундаментов на естественном основании.

4. Литература для подготовки

Основная литература

1. Кришан, А. Л. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций : учебное пособие. Ч. 1 / А. Л. Кришан. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1040.pdf&show=dcatalogues/1/1119338/1040.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Кришан, А. Л. Сопротивление железобетона нагрузкам и воздействиям : учебное пособие / А. Л. Кришан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2284.pdf&show=dcatalogues/1/1129894/2284.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Кузнецов, В. С. Монолитные железобетонные конструкции в строительстве : учебное пособие / В. С. Кузнецов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7264-1807-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108520> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Москалев, Н.С., Пронозин, Я.А., В.С. Парлашкевич, В.С., Н.Д. Корсун, Н.Д. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин, В.С. Парлашкевич, Н.Д. Корсун - М. : Издательство

- АСВ, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html> (дата обращения: 23.10.2020)..- Загл. с экрана.
5. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций : учебное пособие / А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1315-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9466> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 6. Тамразян, А. Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс : учебное пособие / А. Г. Тамразян. — 2-е изд., с изм. и доп. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 732 с. — ISBN 978-5-7264-1812-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108518> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 7. Берлинов, М. В. Основания и фундаменты : учебник / М. В. Берлинов. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1200-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 8. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) : учебник / Б. И. Далматов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5702-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145854> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Кришан, А. Л. Рекомендации по проектированию трубобетонных колонн круглого и кольцевого поперечного сечения : учебное пособие / А. Л. Кришан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2813.pdf&show=dcatalogues/1/1133013/2813.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Кришан, А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промзданий : учебно-методическое пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов, М. Ш. Гареев ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 120 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=579.pdf&show=dcatalogues/1/1101609/579.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0312-8. - Имеется печатный аналог.
3. Малахова, А. Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учебное пособие / А. Н. Малахова, М. А. Мухин. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-1378-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91925> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Чирков В.П. Основы теории проектирования строительных конструкций. Железобетонные конструкции : учебное пособие / В. П. Чирков, В. И. Клюкин, В. С. Федоров, Я. И. Швидков. — Москва : , 1999. — 376 с. — ISBN 5-89035-014-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/59137> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Курс лекций по дисциплине "Основания и фундаменты" : учебное пособие / составитель М. В. Петров. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 69 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118766> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 6. Берлинов, М. В. Расчет оснований и фундаментов : учебное пособие / М. В. Берлинов, Б. А. Ягупов. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1212-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9463> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Нормативная литература

1. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. N 832/пр: дата введения 20.06.2019 / подготовлен АО "НИЦ "Строительство" - НИИЖБ им.А.А.Гвоздева. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 20 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/554403082> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. СП 15.13330.2012. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* : издание официальное : утвержден Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/5: дата введения 01.01.2013 / подготовлен АО "НИЦ "Строительство" - ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. - Москва: Стандартинформ, 2013. - 149 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/1200092703> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное : утвержден Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр : дата введения 04.06.2017 / подготовлен ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко АО "НИЦ "Строительство" при участии ФГБУ "Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова". - Москва: Стандартинформ, 2017. - 156 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/456044318> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* : издание официальное : утвержден Приказом Минрегиона РФ от 27.03.2017 N 791 : дата введения 28.08.2017 / подготовлен ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко- АО "НИЦ "Строительство". - Москва: Стандартинформ, 2017. - 147 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/456069588> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 16 декабря 2016 и введен в действие с 17 июня 2017 г. / подготовлен НИИОСП им.Н.М.Герсеванова - АО "НИЦ "Строительство". - Моск-

ва: Стандартинформ, 2019. - 147 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054206> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : УТВЕРЖДЕН приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 27 декабря 2010 г. N 786 и введен в действие с 20 мая 2011 г. / подготовлен НИИОСП им.Н.М.Герсеванова - АО "НИЦ "Строительство". - Москва: Стандартинформ, 2019. – 156 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538/> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

5. Шкала оценивания вступительного испытания

Ответ на каждый вопрос тестового задания оценивается по 5 бальной шкале. Поступающие на обучение вправе представить сведения о своих индивидуальных достижениях (документы). Результаты достижений учитываются посредством начисления баллов, которые включаются в сумму конкурсных баллов.

6. Примерный вариант вступительного испытания

Пример тестового задания:

1. Проверить прочность сечения прокатной балки рабочей площадки: $M_x = 208,6$ кНм; $Q_{max} = 83,4$ кН; $I_x = 19062$ см⁴; $W_x = 953$ см³; $S_x = 545$ см³; $t_w = 0,83$ см; $t_f = 13$ мм; материал С245: (количество баллов (5)

А. $\sigma = 218,89$ н/мм² < $R_y \times 0,9$; $\tau = 28,73$ н/мм² < $R_s \times 0,9$

Б. $\sigma = 218,89$ н/мм² > $R_y \times 0,9$; $\tau = 28,73$ н/мм² ≤ $R_s \times 0,9$

С. $\sigma = 218,89$ н/мм² < R_y ; $\tau = 28,73$ н/мм² < R_s

2. Проверить устойчивость двутаврового стержня ц/сж сплошностенчатой колонны $N = 298,7$ кН; $A = 157,38$ см²; $i_x = 18,88$ см; $i_y = 7,18$ см; $l_{ef\ x,y} = 440$ см; материал С255. : (количество баллов (5)

А. $\sigma_x = 19,61$ н/мм² < $R_y \times 1,05$; $\sigma_y = 23,37$ н/мм² < $R_y \times 1,05$

Б. $\sigma_x = 19,61$ н/мм² < $R_y \times 0,95$; $\sigma_y = 23,37$ н/мм² < $R_y \times 0,95$

С. $\sigma_x = 19,61$ н/мм² < R_y ; $\sigma_y = 23,37$ н/мм² < R_y

3. Проверить жесткость балки составного сечения: $M_x = 308,6$ кНм; $Q_{max} = 103,4$ кН; $I_x = 19790$ см⁴; $t_w = 0,95$ см; $W_x = 1171$ см³; $S_x = 730,5$ см³; $l = 6$ м; материал С245: (количество баллов (5)

А. $f = 27,25$ мм < $[f]$

Б. $f = 272,5$ мм > $[f]$

С. $f = 27,25$ мм > $[f]$

4. Проверить прочность на смятие торца опорного ребра: $N=840$ кН; $b_p = 250$ мм; $t_p = 8$ мм; материал С245: (количество баллов (5))
- А. $\sigma = 420$ н/мм² < R_p
 Б. $\sigma = 420$ н/мм² > R_p
 С. $\sigma = 420$ н/мм² = R_p
5. Определить расчетную высоту оголовка сплошностенчатой колонны: $N = 535$ кН; $t_w = 8,3$ мм; материал С245, электрод – Э42: (количество баллов (5))
- А. $h = 530,75$ мм
 Б. $h = 231,53$ мм
 С. $h = 353,84$ мм
6. Проверить местную устойчивость стенки балки составного сечения: $M_x = 308,6$ кНм; $Q = 298,7$ кН; $I_x = 56072$ см⁴; $h_w = 95$ см; $t_w = 0,95$ см; $b_f = 45$ см; $t_f = 1,6$ см; $a = 1,8$ м; материал С255. : (количество баллов (5))
- А. $0,406 < 1$ устойчивость обеспечена
 Б. $0,385 < 1$ устойчивость обеспечена
 С. $1,02 > 1$ устойчивость не обеспечена
7. Проверить местную устойчивость сжатого пояса балки: $M_x = 328,6$ кНм; $Q = 298,7$ кН; $I_x = 56072$ см⁴; $h_w = 95$ см; $b_f = 45$ см; $t_f = 1,6$ см; $t_w = 1$ см: (количество баллов (5))
- А. $\bar{\lambda}_f = 0,469 > \bar{\lambda}_{uf} = 0,401$ устойчивость не обеспечена
 Б. $\bar{\lambda}_f = 0,469 > \bar{\lambda}_{uf} = 0,457$ устойчивость не обеспечена
 С. $\bar{\lambda}_f = 0,469 < \bar{\lambda}_{uf} = 0,471$ устойчивость обеспечена
8. Подобрать сечение двутавровой прокатной балки: $M_x = 228,6$ кНм; материал С285: (количество баллов (5))
- А. двутавр № 40
 Б. двутавр № 36
 С. двутавр № 45
9. Проверить устойчивость опорного участка балки (опорное ребро внутреннее): $Q_{max} = 504,4$ кН; $A = 56$ см²; $I_x = 2080$ см⁴; $h = 120$ см; материал С245: (количество баллов (5))
- А. $\sigma_x = 92,0$ н/мм² < R_y
 Б. $\sigma_x = 95,21$ н/мм² < R_y
 С. $\sigma_x = 97,68$ н/мм² < R_y
10. Определить требуемую толщину опорной плиты базы колонны: $M_{max} = 0,493$ кНм; материал С255: (количество баллов (5))
- А. $t = 38,3$ мм
 Б. $t = 32,4$ мм
 С. $t = 35,1$ мм

11. Укажите оптимальный способ улучшения основания:(количество баллов (5)

<ol style="list-style-type: none">1. Для песка.2. Для глины.3. Для лесса.4. Для ила.	<ol style="list-style-type: none">1. Уплотнение взрывом.2. Термоупрочнение.3. Замораживание.4. Трамбование.
---	--

12. Укажите оптимальный способ искусственного улучшения основания: (количество баллов (5)

<ol style="list-style-type: none">1. Для водонасыщенных глин.2. Для водонасыщенных песков.3. Для трещиноватых грунтов.4. Для лессовых, просадочных грунтов.	<ol style="list-style-type: none">1. Термоупрочнение.2. Электроосмос.3. Водопонижение.4. Цементация.
--	---

13. В каких случаях не рекомендуется применение способа улучшения основания: (количество баллов (5)

<ol style="list-style-type: none">1. Методом взрыва.2. Водопонижением.3. Силикатизацией.4. Уплотнением.	<ol style="list-style-type: none">1. В глинистых грунтах с низким коэффициентом фильтрации.2. В скальных породах.3. В ленточных глинах.4. В грунтах, пропитанных нефтепродуктами.
--	--

14. Укажите способ: (количество баллов (5)

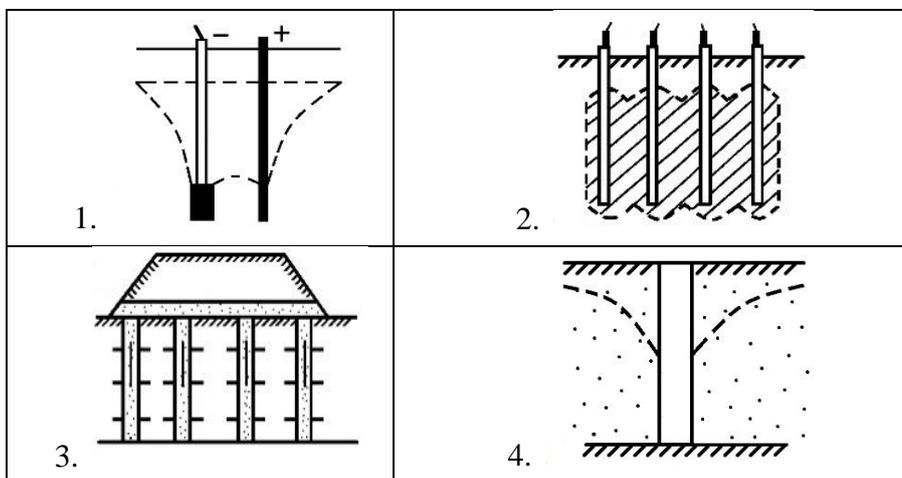
<ol style="list-style-type: none">1. Уменьшения пористости грунта.2. Ускорения процесса стабилизации осадок в глинистых грунтах.3. Увеличения прочности грунта.4. Уплотнения просадочных грунтов	<ol style="list-style-type: none">1. Электроосмос.2. Предварительное замачивание.3. Трамбование.4. Силикатизация.
---	--

15. Укажите способ: (количество баллов (5)

<ol style="list-style-type: none">1. Устранения просадочности лессовидного грунта.2. Глубинного уплотнения водонасыщенных песчаных грунтов.3. Повышения устойчивости основания, испытывающего горизонтальную нагрузку.4. Замены части сильносжимаемого основания.	<ol style="list-style-type: none">1. Шпунтовые ограждения.2. Грунтовые и известковые сваи.3. Песчаные подушки.4. Песчаные сваи.
--	--

16. Покажите схему работ: (количество баллов (5)

1. По водопонижению - ____.
2. По предварительному обжатию грунта - ____.
3. По электроосмосу – ____.
4. По силикатизации - ____.



17. Укажите область применения: (количество баллов (5)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Двухрастворной силикатизации. 2. Однорастворной силикатизации. 3. Газовой силикатизации. <p>Электрохимической силикатизации.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мелкие песчаные и супесчаные грунты. 2. Глинистые грунты. 3. Лессовые грунты. <p>Рыхлые, водонасыщенные пески.</p>
---	---

18. К какому способу улучшения основания относится следующий механизм процессов: (количество баллов (5)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Уплотнение грунта за счет расширения объема и испарения поровой воды. 2. Уплотнение грунта за счет нарушения контактов между частицами и более плотной укладки. 3. Замена слабого грунта на более плотный с одновременным упрочнением глинистых грунтов за счет улучшения дренирования 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водопонижение. 2. Песчаные подушки. 3. Глубинное виброуплотнение. <p>1. Известковая свая.</p>
---	--

<p>воды. Создание депрессионной нагрузки (увеличение объемного веса грунта с γ_{ist} до γ_0).</p>	
---	--

19. К какому способу улучшения основания относится следующий механизм процесса: (количество баллов (5)

<p>1. Искусственное повышение проницаемости глинистого грунта и направленное движение поровой воды.</p> <p>2. Изменение структурных связей грунта в результате принудительного увлажнения с одновременной трамбовкой.</p> <p>3. Упрочнение рыхлого грунта путем инъекции скрепляющих растворов с уменьшением коэффициента фильтрации.</p> <p>4. Упрочнение песка кремниевой кислотой, образующейся в результате реакции между хлористым кальцием и жидким стеклом.</p>	<p>1. Предварительное замачивание.</p> <p>2. Смолизация.</p> <p>3. Силикатизация.</p> <p>4. Электроосмос.</p>
--	---

20. При определении модуля общей деформации грунта по данным его испытания статической нагрузкой используется: (количество баллов (5)

1. жесткий штамп
2. прибор стандартного уплотнения
3. крыльчатка
4. режущее кольцо

Программу разработал:

доктор технических наук, профессор кафедры проектирования зданий и строительных конструкций



/ Кришан А.Л.

26.10.2020 г.