

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства

Методичні вказівки

до виконання самостійної роботи студентів

з курсу

«ОСНОВИ МЕХАНІКИ ҐРУНТІВ»

*(для студентів 3 курсу денної та заочної форми навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напрямку
підготовки 6.060101 «Будівництво»)*

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з курсу «Основи механіки ґрунтів» (для студентів 3 курсу денної та заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.060101 «Будівництво») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. Г. Рудь. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 7 с.

Укладач: О. Г. Рудь

Рецензент: доц. канд. техн. наук Т. В. Мішурова

Рекомендовано кафедрою механіки ґрунтів, фундаментів та інженерної геології, протокол № 3 від 20.10.2010 р.

1. Общие указания

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины “Основы механики грунтов” для специальностей “Промышленное и гражданское строительство” и “Охрана труда в строительстве”.

По учебному плану дисциплина “Основы механики грунтов” излагается в одинаковом объеме для указанных обеих специальностей в 6-м семестре одновременно.

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов обеих специальностей к будущей практической и научной деятельности в области строительства.

В методических указаниях рассматриваются две формы самостоятельного обучения:

- Самостоятельная работа студентов (СРС)
- Самостоятельная работа студентов под руководством и с участием преподавателя.

Под руководством преподавателя выполняется также часть расчетно-графической работы (до 50% объема).

Подход к самостоятельному изучению учебного материала у каждого студента может быть разным. Но на основании имеющегося опыта работы со студентами при самостоятельном изучении учебного материала рекомендуется вести конспект, отражающий содержание предлагаемой литературы (учебников и учебных пособий), а также современных достижений отечественной и зарубежной науки в области грунтоведения и фундаментостроения, публикуемых в периодической печати. Изучение каждой темы следует завершать самопроверкой по предлагаемому списку вопросов.

Конспект должен быть кратким за счет концентрации изучаемого материала и введения аббревиатур (в разумных пределах).

Записи должны быть четкими и поэтому доступными при повторных просмотрах конспекта.

В конспекте обязательно помещают рисунки и расчетные схемы, без которых изучение дисциплины, особенно самостоятельное, затруднено.

Умению самостоятельно (не под диктовку) вести конспект необходимо учиться. При серьезном отношении к делу опыт конспектирования приобретает быстро.

Формулы рекомендуется не заучивать, а стараться понять их сущность и логику выводов.

При выполнении этих рекомендаций можно ожидать от выпускника вуза самостоятельности и творческого подхода к решению стоящих перед ним задач.

2. Тематический план самостоятельной работы студентов (СРС)

Тема 2.1: Грунт – как дисперсная среда.

Основные понятия и определения. Виды оснований. Происхождение грунтов. Составные части (фазы) грунтов. Твердая, жидкая и газообразная фазы. Крупность частиц. Текстура и структура грунтов. Виды грунтовой воды; гравитационная (свободная), рыхлосвязанная и прочносвязанная вода. Водопроницаемость грунтов. Градиент напора. Начальный градиент напора и фильтрация воды в грунтах.

Литература: [6,8,12,14,15,17,18,19].

Тема 2.2: Механические свойства грунтов.

Трение и сцепление между частицами грунта. Закон Кулона. Использование закона Кулона для определения механических характеристик грунтов. Приборы для испытания грунтов на срез. Плоский срез. Графическое оформление результатов испытаний на срез. Графики среза для песчаных и глинистых грунтов. График среза для слабых илистых грунтов.

Литература: [4,6,7,8,11,12,14,15,18,19]

Тема 2.3: Прочность грунтов

Характеристики, определяющие прочность и устойчивость грунта под нагрузкой. Предельное напряженное состояние грунта в точке. Круги Мора. Использование прочностных характеристик для определения расчетного сопротивления грунта. Условные (табличные) значения расчетного сопротивления. Вывод формулы для определения ширины подошвы фундамента.

Литература: [1,4,7,8,10,13,16,19,20].

Тема 2.4: Напряжения в грунтовом массиве (бч.)

Напряжения в грунтовом массиве от действия равномерно распределенной нагрузки по прямоугольной площадке загрузки вдоль вертикальных осей:

- ось проходит через центр площадки;
- ось проходит через угол площадки;
- ось проходит через точку, расположенную произвольно внутри площадки;
- ось проходит через точку, расположенную за пределами площадки.

Литература: [4,6,8,11,17,19].

Тема 2.5: Фазы напряженного состояния грунтов (4ч.)

Фазы уплотнения, сдвигов и разрушений в грунте при испытании штампом. Схема полевого штампа. Графическое отображение результатов испытаний. Критическое и предельное напряжения. Напряжение в грунтовом массиве от собственного веса грунта.

Литература: [1,2,6,8,10,11,12,17,19].

Тема 2.6: Деформация оснований (бч.)

Деформации, причины их возникновения, способы измерений. Модуль деформации, определяемый полевым штампом. Деформации грунта под подошвой фундамента. Осадка грунта по методу послойного суммирования.

Литература: [2,6,8,9,12,13,17,18,19]

Тема 2.7: Консолидация грунта под нагрузкой (4ч.)

Изменение осадок грунта во времени. Теория фильтрационной консолидации. Предпосылки применения теории фильтрационной консолидации для расчетов осадок грунта во времени. Расчетная схема для определения развития осадки во времени при сплошной нагрузке. Учет начального градиента. Влияние структурной прочности грунта на осадку. Понятие о направлениях фильтрации воды во времени при однослойном и слоистом основании.

Литература: [6,8,13,14,17,19].

Тема 2.8: Фундаменты, возводимые в открытых котлованах (4ч.)

Материалы для изготовления фундаментов. Сборные и монолитные фундаменты из бетона и железобетона. Фундаменты отдельные, ленточные и ленточные перекрестные.

Литература: [2,6,8,13,14,18,19].

3. Тематический план самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя (С/П)

Тема 3.1: Грунт как дисперсная среда (2ч.)

Физические характеристики дисперсных грунтов, способы определения. Влажность, удельный вес частиц, удельный вес грунта, удельный вес сухого грунта, удельный вес грунта, взвешенного водой. Пористость и коэффициент пористости. Степень влажности и полная влагоемкость. Влажности на границах текучести и пластичности в глинистых грунтах. Число пластичности и показатель текучести.

Литература: [6,8,12,14,15,17,18,19]

Тема 3.2: Механические свойства грунтов (2ч.)

Внутреннее трение и сцепление в грунтах. Способы определения механических характеристик, расчетные формулы. Предельное напряжение сдвига грунта, определяемое методом вращательного среза. Прибор для испытания грунта вращательным срезом.

Литература: [4,6,7,8,11,12,14,15,18,19].

Тема 3.3: Прочность грунта (2ч.)

Расчет оснований по несущей способности. Условие прочности основания. Сила предельного сопротивления основания. Зависимость для определения вертикальной силы предельного сопротивления основания. Расчет фундамента на сдвиг по подошве.

Литература: [1,4,7,8,10,13,16,19,20].

Тема 3.4: Напряжения в грунтовом массиве (2ч.)

Напряжение в грунтовом массиве от действия силы, приложенной на его поверхности. Табличный способ определения напряжений. Изолинии напряжений. Напряжения в грунте от действия нескольких сил.

Литература: [4,6,8,11,17,19].

Тема 3.5: Фазы напряженного состояния грунтов (2ч.)

Фазы напряженного состояния грунта. Формула Пузыревского. Расчетное сопротивление грунта основания. Основные положения теории распределения напряжений в грунтах.

Литература: [1,2,6,8,10,11,12,17,19].

Тема 3.6: Деформация оснований (2ч.)

Определение осадки методом линейно деформируемого слоя. Определение конечной осадки поверхностного слоя грунта при сплошной нагрузке. Модуль деформации грунта, определяемый с помощью компрессионных испытаний. Учет влияния загрузки соседних фундаментов.

Литература: [2,6,8,9,12,13,17,18,19].

Тема 3.7: Консолидация грунта под нагрузкой (2ч.)

Теория консолидации грунтов. Дифференциальные уравнения одномерной задачи теории фильтрационной консолидации. Консолидационная осадка грунтового слоя в зависимости от характера загрузки грунта. Закон Дарси применительно к определению величины фильтрационной консолидации.

Литература: [6,8,13,14,17,19].

Тема 3.8: Фундаменты, возводимые в открытых котлованах .Обзор. (2ч.)

Фундаменты, выполненные по типу оболочек. Щелевые фундаменты. Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Плитные фундаменты с угловыми вырезами. Жесткие и гибкие фундаменты. Проверочные расчеты жестких фундаментов.

Литература: [2,6,8,13,14,18,19].

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите физические характеристики грунтов, дайте им пояснения.
2. Какие виды грунтовой воды рассматриваются в механике грунтов?
3. Что такое структура и текстура грунтов?
4. Какие свойства грунтов обусловлены пористостью?
5. Сформулируйте закон Кулона.
6. Назовите показатели сжимаемость грунтов.
7. Назовите прочностные показатели грунтов.
8. Что такое вращательный срез? Какой показатель определяется методом вращательного среза?
9. Что такое дисперсный грунт?
10. Как определяют напряжения в грунте от действия внешних нагрузок?
11. Что такое природное давление? Как оно определяется?
12. Как выглядят эпюры контактных напряжений?
13. Назовите фазы уплотнения грунта.
14. Что такое критическое и предельное напряжения в грунте?
15. Как определить напряжения под подошвой фундамента при его внецентренном нагружении?

16. Как определяется модуль деформации?
17. Что такое контактные напряжения?
18. Составьте схему определения осадки грунта методом послойного суммирования.
19. Составьте схему определения осадки грунта методом эквивалентного слоя.
20. Что такое фильтрационная теория консолидации?
21. Как определяется осадка грунта во времени?
22. Что такое начальный гидравлический градиент?
23. Назовите основные материалы, применяемые для устройства фундаментов.
24. Назовите основные конструкции фундаментов неглубокого заложения.
25. Как формируется условие прочности основания.
26. Как определяется модуль деформации с помощью прессиометра.

Рекомендуемая литература

1. Березанцев В.Г. Расчет оснований сооружений. – Л.: Стройиздат, 1970. – 207 с.
2. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990. – 207 с.
3. Вялов С.С. Геологические основы механики грунтов. – М.: «Высшая школа», 1978. – 310 с.
4. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. – М.: Стройиздат, 1971. – 366 с.
5. Гольдштейн М.Н. и др. Расчеты осадок и прочности оснований здания и сооружений. – К.: «Будивельник», 1977. – 207 с.
6. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – Л.: Стройиздат, 1988. – 415 с.
7. Зоценко М.Л. и др. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти. – К.: «Вища школа», 1992. – 407 с.
8. Кушнир С.Г. Расчет осадок оснований зданий и сооружений. – К.: «Будивельник», 1990. – 141 с.
9. Малышев М.В. Прочность грунтов и устойчивость оснований сооружений. – М.: Стройиздат, 1980. – 136 с.
10. Мулин В.И. Механика грунтов для инженеров-строителей. – М.: Стройиздат, 1988. – 118 с.
11. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика / Под редакцией Сорочана Е.А. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.
12. Smith G .N. Elements of soil mechanics for civil and mining engineers. – New York, 1970. – 424 p.
13. Somerville S. H., Paul V. A. Dictionary of geotechnics – London, 1986. – 240 p.
14. Терцаги К. Теория механики грунтов. – М.: Госстройиздат, 1961. – 507 с.
15. Цитович Н.А. Механика грунтов. – М.: «Высшая школа», 1983. – 288 с.
16. Швецов Г.И. Основания и фундаменты. Справочник. – М.: «Высшая школа», 1991. – 382 с.
17. Шутенко Л.Н., Лупан Ю.Т., Рудь А.Г. и др. Основания и фундаменты. – Х.: ХНАГХ, 2004. – 674 с.
18. Державний стандарт України ДСТУ Б В.2.1-4-96.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з курсу «**Основи механіки ґрунтів**» (для студентів 3 курсу денної та заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр напряму підготовки 6.060101 «Будівництво»).

Укладач: **Рудь** Олександр Григорович

Відповідальний за випуск *Т. В. Мішурова*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2010, поз. 9 М

Підп. до друку 28.01.2011 р.

Формат 60×84 1/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 0,5

Тираж 50 пр.

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 731 від 19.12.2001