

308-115

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего профессионального образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Гри-
горьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

Рабочая программа дисциплины
«Механика грунтов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»,
«Проектирование зданий», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогазоснабжение и
вентиляция», «Автомобильные дороги»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная (ускоренное на базе ВПО)
(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	Трудоемкость, зач. ед./час.	Лекций, час	Практич. занятий, час	Лаб. работ, час	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
1	1/36	-	-	-	36	Зачет (перееатте- стация)
3	2/72	2	6	-	37	Экзамен/27
итого	3/108	2	6	-	73	Зачет (перееатте- стация) Экзамен/27

Владимир 20 15 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Механика грунтов» – приобретение студентами основных сведений и знаний:

- об основных физических и механических свойствах грунтов, методиках их определения, оценке возможности их использования как оснований различных сооружений;
- о напряженно-деформированном состоянии грунтов в природных условиях с учетом различных факторов;
- о методиках расчета грунтовых оснований, критических нагрузках на основание.

Любые сооружения возводятся на грунтовом основании, а всю нагрузку и воздействия на грунт основания передают через фундаменты. Надежность расчета оснований и фундаментов является основополагающей при решении вопроса обеспечения надежности и долговечности всего сооружения в целом.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Механика грунтов» относится к блоку Б1 ОПОП ВО подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Профессиональная основа учебной дисциплины базируется на использовании знаний и умений, приобретенных при изучении дисциплин базового и профессионального цикла по направлению «Строительство»: математики; физики; гидравлики; сопротивления материалов, инженерной геологии и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Механика грунтов».

После освоения дисциплины студент должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям ОПОП:

знать:

- основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);
- методы и средства физического и математического (компьютерного) - моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);

уметь:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- работать в коллективе, обладать способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ОПК-7);
- использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

владеть:

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и

оборудования (ПК-8);

-знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);

-знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК-16);

-способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Механика грунтов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	1										
1.	ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ «МЕХАНИКА ГРУНТОВ». «МЕХАНИКА ГРУНТОВ» В НАШЕ ВРЕМЯ. СВЯЗ «МЕХАНИКИ ГРУНТОВ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ.	1		1				18			Переаттестация
2.	ТЕМА 2. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ.	1		1				18			Переаттестация
3.	ТЕМА 3. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ «МЕХАНИКИ ГРУНТОВ».	3			1			6	0,5/50		
4.	ТЕМА 4. ОСОБЫЕ ГРУНТЫ И ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.	3			1			6	0,5/50		
5.	ТЕМА 5. НАПРЯЖЕНИЯ В МАССИВЕ ГРУНТА И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ.	3			1			6	0,5/50		
6.	ТЕМА 6. ДЕФОРМАЦИИ ГРУНТОВ И РАСЧЕТ ОСАДОК ФУНДАМЕНТОВ.	3			1			6	0,5/50		
7.	ТЕМА 7. ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.	3			1			6	0,5/50		
8.	ТЕМА 8. ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ ГРУНТОВ.	3			1			7	0,5/50		
Всего				2	6			73	3/37,5		Зачет (переаттестация) Экзамен/27

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» для реализации компетентного подхода реализовано широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (учебные фильмы, компьютерные программы, слайды). Удельный вид занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 37,5 % аудиторных занятий.

В процессе проведения практических занятий студенты выполняют практические работы. Экзамен проводится в устной форме и включает в себя: подготовку, ответы на теоретические вопросы. По итогам выставляется оценка по пятибалльной системе.

Самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстрированных материалов (фильмы, фотографии, слайды), демонстрируемые на современном оборудовании позволяют достигнуть уровня освоения материалов согласно ФГОС ВО.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе преподавания дисциплины студентами выполняются практические занятия.

6.1 Практические занятия

- Определение гранулометрического состава грунта
- Определение плотности грунта ненарушенной структуры
- Определение весовой влажности грунта
- Определение оптимальной влажности грунта
- Определение пределов пластичности глинистого грунта
- Компрессионные испытания грунтов
- Определение водопроницаемости песчаного грунта
- Определение сопротивления грунтов сдвигу
- Статистическая обработка результатов определения физико-механических характеристик грунтов

6.2. Вопросы к зачету (переаттестация)

- 1.. Каковы основные виды осадочных грунтов по генезису (происхождению)?
2. Что подразумевается под термином «дисперсность грунта»?
3. Что обозначают термины «двухфазный» и «трехфазный грунт»?
4. Какие фракции определяют наименование грунта и каков их размер?
5. Какой дисперсный грунт называется супесью?
6. Как определяется показатель неоднородности грунта?
7. При каком значении показателя неоднородности гранулометрического состава грунт считается однородным?
8. Каковы основные формы и виды воды в грунте?
9. На какие свойства грунта влияет вода в грунте?
10. Что такое структура и текстура грунта? Привести примеры их разновидностей.
11. Каковы виды основных структурных связей в грунтах и как они влияют на его свойства?
12. Каковы основные характеристики физических свойств грунтов, определяемые опытным путем и расчетом?
13. Что такое степень водонасыщения и как она влияет на наименование грунта?

15. Как подразделяются песчаные грунты по плотности?
16. Что называется оптимальной влажностью и коэффициентом уплотнения грунта?
17. Дать наименование грунту со следующими характеристиками: $w = 0,34$, $w_L = 0,42$, $w_p = 0,28$, $S_r = 0,95$.
18. Как сформулировать закон прочности грунтов по Кулону? Какие показатели характеризуют прочностные свойства грунтов?
19. Что такое структурная прочность грунтов и как можно установить ее величину?
20. Как выразить предельное сопротивление грунта сдвигу при неконсолидированном его состоянии?
21. Для решения каких практических задач геотехники используются характеристики прочностных свойств грунтов?
22. Как построить компрессионную кривую по результатам лабораторных испытаний? Какие показатели сжимаемости грунтов можно определить по этим результатам?
23. Что такое модуль деформации грунтов? Как он определяется?
24. Как определить модуль деформации грунта в полевых условиях?
25. Что понимают под водопроницаемостью грунтов и скоростью фильтрации воды? Как формулируют закон фильтрации?
26. Чем обусловлено наличие начального градиента напора воды в грунтах?
27. Что такое фильтрационное давление в грунтах и как определить его величину?
28. Что такое эффективное и поровое давления в грунтах? Как называется состояние при наличии порового давления?
29. С какой целью и какие разработаны расчетные модели грунтов? Учитывают ли они дискретное состояние грунтов?
30. Какая расчетная модель грунта наиболее широко используется при оценке волновых процессов в грунтах?
31. Какое влияние оказывает динамическое воздействие на прочностные и деформационные свойства грунтов? Какие грунты наиболее подвержены этому влиянию?
32. Что такое разжижение песчаных грунтов и какие условия являются необходимыми для его возникновения?
33. Какими характеристиками оценивают упругие и диссипативные свойства грунтов в практических расчетах при динамических воздействиях?
34. Как вычислить нормативные и расчетные характеристики грунтов?

6.3 Вопросы к экзамену

1. Показатели физического состояния глинистого грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.
2. Классификационные показатели глинистых грунтов. Разновидности глинистых грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
3. Метод лабораторного определения влажности. Естественная влажность грунта w .
4. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе текучести w_L .
5. Метод лабораторного определения влажности. Влажность на границе раскатывания w_p .
6. Методы лабораторного определения плотности грунта.
7. Показатели физического состояния песчаного грунта, определяемые путем лабораторных испытаний, и производные.
8. Классификационные показатели песчаных грунтов. Разновидности песчаных грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 –95.
9. Метод лабораторного определения гранулометрического состава песчаного грунта.
10. Построение логарифмической кривой грансостава и определение коэффициента неоднородности песчаного грунта.
11. Метод лабораторного определения коэффициента фильтрации грунта.
12. Закон фильтрации (Дарси).
13. Задача о сжатии бесконечного слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании, рав-

- номерно нагруженного распределенной внешней нагрузкой (задача Терцаги-Герсеванова) и ее моделирование в компрессионном приборе.
14. Изменение коэффициента пористости грунта при уплотнении его давлением P в компрессионном приборе (на примере компрессионной кривой).
 15. Развитие осадок грунта во времени [$Dh = f(t)$]. Понятие условной стабилизации осадок.
 16. Построение компрессионного графика [$e = f(P)$]. Закон уплотнения грунта.
 17. Показатели сжимаемости грунта и их определение при компрессионных испытаниях.
 18. Прочность грунта. Закон Кулона для сыпучих грунтов. Показатели прочности сыпучего грунта.
 19. Прочность грунта. Закон Кулона для связных грунтов. Показатели прочности связного грунта.
 20. Испытания грунта в приборе прямого одноплоскостного среза.
 21. Построение графика зависимости горизонтальных деформаций грунта от касательных напряжений [$Dl = f(t)$] при испытаниях в срезном приборе.
 22. Построение графика сопротивления срезу [$t = f(s)$] и определение параметров прочности грунта.
 23. Теория, применяемая в механике грунтов для определения напряжений в грунтах
 24. Оценка напряженного состояния в точке грунтового массива
 25. Постановка задачи о действии сосредоточенной силы (Ж. Буссинеска).
 26. Значения напряжений σ_R и σ_z , полученные в задаче Буссинеска.
 27. Эпюры распределения напряжений σ_z в грунте от действия вертикальной сосредоточенной силы.
 28. Значение напряжения в осевой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
 29. Значение напряжения в угловой точке от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
 30. Определение напряжений в произвольных точках методом угловых точек.
 31. Значения напряжений σ_z , σ_y и τ_{yz} от действия равномерно распределенной полосовой нагрузки.
 32. Линии равных напряжений (изобары) при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
 33. Эпюры напряжений σ_z по вертикальным и горизонтальным сечениям при разных значениях z и y при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
 34. Влияние неоднородности напластований грунтов на распределение напряжений.
 35. Напряжения от действия собственного веса грунта.
 36. Оценка жесткости сооружений.
 37. Метод местных упругих деформаций
 38. Метод общих упругих деформаций (упругого полупространства)
 39. Характер распределения контактных напряжений в зависимости от жесткости сооружения.
 40. Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие.
 41. Основные допущения метода послойного суммирования.
 42. Формула для расчета осадки методом послойного суммирования.
 43. Построение эпюры напряжений от действия собственного веса грунта.
 44. Построение эпюры напряжений от действия дополнительного давления на грунт от фундамента.
 45. Условия для определения глубины сжимаемой толщи.
 46. Основные допущения метода эквивалентного слоя.
 47. Область применения метода эквивалентного слоя.
 48. Определение осадки фундамента на однородном основании методом эквивалентного слоя.
 49. Учет слоистого залегания грунтов при расчете осадок методом эквивалентного слоя.

50. Что называется предельным состоянием массива грунта?
51. Фазы напряженного состояния грунта под штампом при увеличении нагрузки.
52. Начальное критическое давление на грунт.
53. Расчетное сопротивление грунта.
54. Предельная критическая нагрузка на грунт.
55. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов
56. Определение предельного угла откоса сыпучего грунта ($c = 0, \varphi \neq 0$).
57. Высота вертикального откоса в связном грунте ($c \neq 0, \varphi = 0$).
58. Определение коэффициента устойчивости откоса при линейной поверхности скольжения.
59. Определение коэффициента устойчивости откоса при круглоцилиндрической поверхности скольжения.
60. Определение формы равноустойчивого откоса. Проектирование откосов с заданным нормативным коэффициентом устойчивости.
61. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов
62. Типы конструкций подпорных стен.
63. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя грунта.
64. Определение активного давления идеально сыпучего грунта на вертикальную гладкую стенку.
65. Определение пассивного давления грунта.
66. Определение активного давления связного грунта на вертикальную гладкую стенку.
67. Учет нагрузки на поверхности засыпки, наклона и шероховатости задней грани стенки, наклона поверхности засыпки при определении активного давления на подпорную стенку
68. Графоаналитические методы расчета активного давления

6.4 Самостоятельная работа студента

Для выбранной в соответствии с шифром студента строительной площадки необходимо:

1. Построить геологический разрез по скважине с мощностями слоев и отметками.
2. Сделать классификацию грунтов по ГОСТ 25100-95.
3. Определить по СНиП 2.02.01-83* механические характеристики грунтов. Составить таблицу характеристик.
4. Нарисовать схему фундамента на геологическом разрезе.
5. Рассчитать и построить эпюру напряжений от собственного веса грунта σ_{zg} .
6. Построить эпюру напряжений от фундамента σ_{zp} .
7. Сделать расчет осадки фундамента.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Механика грунтов»

а) основная литература:

1. Мангушев Р. А., Карлов В. Д., Сахаров И. И. Механика грунтов: Учебное издание- М.: Изд. АСВ, 2015 г.- 256 с.
2. Малышев М.В. Механика грунтов (в вопросах и ответах): Учебное пособие- М.: Изд. АСВ, 2015 г.- 104с.
3. Алексеев С.И., Алексеев П.С. Механика грунтов, основания и фундаменты [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- М.: Изд. УМЦ ЖДТ, 2014 г.-332 с.

б) дополнительная литература:

1. Заручевный И.Ю., Невзоров А.Л. Механика грунтов в схемах и примерах[Электронный ресурс]: Учебное пособие- М.: Изд. АСВ, 2015 г.- 164с.
2. Дубов К.А., Закревская Л.В. Механика грунтов Методические указания к лабораторным работам.- Владимир.: Изд. ВлГУ- 2013 г.- 52 с.

3. Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник . - М.: ВШ, 2007 г. - 568 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Электронный ресурс: <http://www.dwg.ru>
- Электронный ресурс: <http://www.cntd.ru/>
- Электронный ресурс: <http://stroy-tale.ru/istoria/>
- Электронный ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

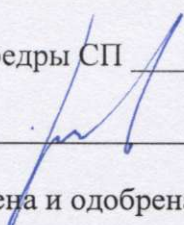
Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория для лекционных занятий и лаборатория для проведения практических работ.

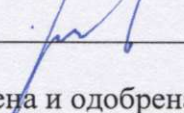
Аудитория для лекционных занятий должна оборудоваться проектором с компьютером для демонстрационного материала.

Лаборатория должна иметь следующее оснащение:

- лабораторное оборудование, инструменты, приборы, оснащение, модели, стенды и т.п. для обеспечения практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Автор (ы) доцент кафедры СП  Закревская Л.В.

Рецензент (ы)  Сошлов С.А. *ИИР и ООД - Центр
Новых Процессов*

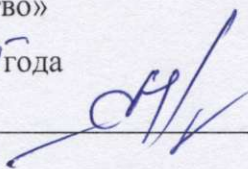
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СП

протокол № 14 от 13.04.15 года

Заведующий кафедрой  Ким Б.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 8 от 16.04.15 года

Председатель комиссии  Авдеев С.Н.