

2015

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 16 » 04 2015 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основы теоретической механики грунтов»

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль подготовки
«Промышленное и гражданское строительство», «Проектирование зданий»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
заочная
 (очная, очно-заочная и др.)

Семестр	Трудоемкость, зач. ед./час.	Лекций, час	Практич. занятий, час	Лаб. работ, час	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
девятый	2/72	6	6		33	Экзамен/27
Итого	2/72	6	6		33	Экзамен/27

Владимир 2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Основы теоретической механики грунтов» – овладение специальными знаниями в области механики грунтов, вопросов касающихся проектирования оснований и фундаментов. Указанное направление активно внедряется в практику инженерных решений, позволяющую агрегировать в себе как аналитические, численные подходы к проектированию, так и новейшие технологии расчета и проектирования оснований и фундаментов.

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.

В конечном счете – основная цель курса – овладеть методами решения задач по механике грунтов и дать в руки бакалавра такой материал, который действительно окажется полезным ему в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

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

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

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

знать:

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);
- методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);
- методы и средства физического и математического (компьютерного) -моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных 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 технологиями, 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);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Основы теоретической механики грунтов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

№ П № п/п	Раздел (тема) 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	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	
1. Методы определения механических свойств грунта.												
1.1	Современные зарубежные и отечественные методы определения механических свойств грунтов.	9		1	1				6		1/50%	
2. Основные закономерности испытания грунтов.												
2.1	Классификация типов испытаний. Эффект нарушения структуры при отборе образцов грунта. Влияние граничных условий на результаты испытаний.	9							6			
3. Методы определения модулей деформации												
3.1	Методы определения модулей деформации грунта. Условия прочности грунта в инвариантах напряжений,	9		1					8		1/100%	

№ П № п/п	Раздел (тема) 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	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	
	методы определения прочности для различных моделей грунтов. Влияние вида напряжённого состояния на прочностные свойства грунтов. Траектории нагружения и их влияние на механические свойства грунтов. Явление дилатансии в грунтах.											
4. Расчетные модели грунтовых оснований.												
4.1	Расчётные модели грунтовых оснований. Модель сплошной среды, модель линейно деформируемой среды, модель теории предельного равновесия, модели упругопластической среды, модель упруго идеально пластической среды, модель упругопластической упрочняющейся среды. Реологические и динамические модели.	9							7			
5. Основы нелинейной механики грунтов.												
5.1	Линейная и	9		1	1				6	1/50%		

№ П № п/п	Раздел (тема) 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	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	
	нелинейная механика грунтов. Виды нелинейности. Особенности нелинейного деформирования грунтов. Решение нелинейных задач механики грунтов на основе деформационной теории пластичности.											
	Всего			6	6			33		3/25%	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 25 % 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.

6.1 Практические занятия

На практических занятиях решаются актуальные задачи напряженно-деформированного состояния грунтового основания, деформаций грунтового основания для конкретных инженерно-геологических условий. При этом реализуется следующий тематический комплекс занятий:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы/зачетные единицы)
1	3	Испытания методом вращательного среза	1
2	4	Модель линейно-деформируемого грунта. Модель теории фильтрационной консолидации	1
3	4	Модель местных упругих деформаций. Модель упругого полупространства	1
4	4	Модель теории предельного напряженного состояния грунта	1
5	4	Анизотропная линейно-упругая модель грунта	1
6	5	Нелинейные модели грунта	2

6.2. Вопросы к СРС

- основные закономерности механики грунтов
- начальная критическая нагрузка
- конечная критическая нагрузка
- активное давление
- пассивный отпор
- определения ядра ползучести
- распределение сжимающих напряжений в массиве грунта
- распределение сдвигающих напряжений в массиве грунта
- распределение касательных напряжений в массиве грунта
- какие критерии могут быть использованы при составлении программы лабораторных испытаний грунтов?
- влияет ли величина нагрузок, которые предполагается передать на основание, на вид лабораторных испытаний и их объем?
- влияет ли тип нагрузки (статическая, динамическая) на вид лабораторных испытаний и их объем?
- влияют ли ограничения по предельным состояниям на вид лабораторных испытаний и их объем?
- влияют ли особенности грунтов (лессовые, набухающие, вечномёрзлые и т.п.) на вид лабораторных испытаний и их объем?
- что такое траектория нагружения?
- как влияет траектория нагружения на определяемые механические характеристики грунтов?
- что такое одномерная деформация?
- что такое осесимметричная деформация?
- что такое плоская деформация?
- что такое одноосное нагружение?
- каковы цели испытаний на одноосное нагружение?
- для каких разновидностей грунтов используются испытания на одноосное нагружение?
- что такое статическое нагружение?
- что такое кинематическое нагружение?
- преимущества кинематического нагружения (постоянной скорости деформации) по сравнению со статическим.
- зависит ли анизотропия свойств грунтов от истории эффективных напряжений и траектории напряжений?
- назовите и поясните наиболее часто используемые траектории нагружения при испытании грунтов в условиях осесимметричного деформирования.

- зависят ли значения параметров прочности (ϕ, c) и деформационные параметры (E, ν) от вида напряженного состояния?
- какой параметр характеризует вид напряженного состояния в условиях трехмерной деформации?
- с какой целью создают гидростатическое обжатие образца давлением равным природным перед началом механических испытаний?
- каких испытательных приборах можно выполнить изотропную и анизотропную консолидацию?
- возможны ли стабилметрические испытания как полностью, так и частично водонасыщенных образцов грунта?
- что такое коэффициент рассеивания порового давления?
- с какой целью применяется давление предварительного уплотнения?
- от каких факторов зависит начальное напряженное состояние?
- от чего зависят горизонтальные напряжения и давление предварительного уплотнения?
- какие грунты называются переуплотненными?
- какие грунты называются нормально уплотненными?
- каким образом определяется давление предварительного уплотнения?
- можно ли по профилю бытового давления и давления предварительного уплотнения разделить глинистые грунты на нормально уплотненные и переуплотненные?

6.3 Вопросы к экзамену.

1. Методы расчета оснований и используемые в них параметры механических свойств грунтов.
2. Механические параметры, применяемые при проектировании оснований зданий и сооружений.
3. Модели грунта и их параметры. Линейно и нелинейно-упругие.
4. Модели идеальной пластичности - условия прочности Друкера-Прагера, Треска, Мора-Кулона.
5. Модель грунта КЭП (Сар) и её параметры.
6. Модель грунта Кэм-Клей (Сам-Слай) и её параметры.
7. Разупрочняющаяся модель грунта.
8. Гиперболическая модель грунта Дункана-Чанга.
9. Гиперболическая изотропно упрочняющаяся КЭП модель грунта.
10. Анизотропная линейно-упругая модель грунта.
11. Вязкопластические модели грунта.
12. Модели ползучести грунта.
13. Выбор типа испытаний.
14. Условия нагружения образцов грунта.
15. Классификация типов испытаний.
16. Траектории напряжений.
17. Эффект нарушения структуры при отборе монолитов и подготовке образцов грунта к испытаниям.
18. Критерии качества образцов грунта ненарушенной структуры, подготовленных к испытаниям.
19. Измерение напряжений в лабораторных испытаниях.
20. Измерение деформаций в лабораторных испытаниях.
21. Определение объёмной деформации грунта в стабилметрических испытаниях.
22. Объёмная деформация образцов грунта связанная с обжатием и сдвигом.
23. Определение характеристик сжимаемости в статических и кинематических испытаниях.
24. Параметры, характеризующие процесс фильтрационной консолидации.

25. Применение результатов испытаний при проектировании оснований.
26. Длительная прочность грунта и релаксация напряжений.
27. Устойчивость откосов по теории предельного равновесия.
28. Понятие о предельном равновесии грунта. Уравнение предельного равновесия.
29. Понятие о поверхностях скольжения.
30. Основные виды нарушения устойчивости откосов.
31. Фазы напряженного состояния грунтов
32. Критические нагрузки на грунт основания.
33. Деформации ползучести грунта при уплотнении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Основы теоретической механики грунтов»

а) основная литература:

- Мангушев Р. А., Карлов В. Д., Сахаров И. И. Механика грунтов [Электронный ресурс]: Учебное издание- М.: Изд. АСВ, 2015 г.- 256 с.
- Малышев М.В. Механика грунтов (в вопросах и ответах) [Электронный ресурс]: Учебное пособие- М.: Изд. АСВ, 2015 г.- 104с.
- 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:

- Заручевный И.Ю., Невзоров А.Л. Механика грунтов в схемах и примерах [Электронный ресурс]: Учебное пособие- М.: Изд. АСВ, 2015 г.- 164с.
- З.Г. Тер-Мартirosян Механика грунтов [Электронный ресурс]: Учебное пособие- М.: Изд. АСВ, 2009 г.- 552с
- Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник . - М.: ВШ, 2007 г. - 568 с.
- СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2-02-01-83* [Электронный ресурс]: М.: ОАО «ЦПП», 2011 г.- 166 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 лабораторных работ.

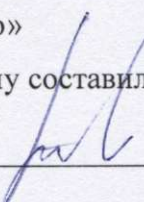
Аудитория для лекционных занятий должна оборудоваться проектором с компьютером для демонстрационного материала.

Лаборатория должна иметь следующее оснащение:

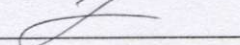
- лабораторное оборудование, инструменты, приборы, оснащение, модели, стенды и т.п. для обеспечения практических занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
08.03.01 «Строительство»

Рабочую программу составил  доц. Гандельсман И.А.

Рецензент (ы)  Авдеев С.А. УИТ ООО «Центр Кон-
ТекстПроект»

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» (квалификация: бакалавр)
протокол № 8 от 16.04.15 года.

Председатель комиссии  Авдеев С.Н.