

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
«Механика 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)
шестой	5/180	8	8	-	137	Экзамен/27
итого	5/180	8	8	-	137	Экзамен/27

Владимир 2015 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 относится к блоку Б1 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) «Механика 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 автоматизированного проектирования (ПК-2);
- 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 5 зачетных единиц 180 часов.

№ 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	6	7	8	9	10	11	12
1. Предмет механики грунтов. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения.											
История развитие науки «Механика грунтов»											
1.1	Предмет механики грунтов. Цели и задачи курса. Основные понятия и определения. История развитие науки «Механика грунтов»	6		1				3		1/ 100%	
2. Природа грунтов, состав, строение и состояние грунтов											
2.1	Природа грунтов, условия их формирования. Составные компоненты грунтов. Твердые минеральные частицы. Форма и размеры частиц, классификация частиц, минералогический состав частиц. Взаимодействие твердых минеральных частиц с водой.	6						6			
2.2	Виды воды в грунтах. Свойства различных видов воды. Газообразная составляющая грунтов. Строение и структурные связи грунтов. Текстура грунтов.	6						3			
3. Показатели физического состояния грунтов.											
3.1	Физические характеристики, определяемые лабораторным путем. Физические характеристики, определяемые расчетным путем.	6		1	1			6			
3.2	Классификационные характеристики грунтов. Современная классификация грунтов. Понятие об оптимальной плотности-влажности грунтов.	6						3			
4. Особые виды грунтов.											
4.1	Характеристики особых грунтов. Вечномерзлые грунты. Лессы. Набухающие грунты. Слабые водонасыщенные грунты. Торфы. Насынные грунты.	6						6			
5. Основные расчетные модели грунтов.											
5.1	Модель теории линейного деформирования	6						3			

№ 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	6	7	8	9	10	11	12
	грунта Модель теории фильтрационной консолидации Модель теории предельного напряженного состояния грунта Теории нелинейного деформирования грунтов Модели нелинейного деформирования грунтов Контактные модели грунтов..										
6. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения.											
6.1	Сжимаемость грунтов. Физическая сущность сжимаемости грунтов: упругие и остаточные деформации. Компрессионные испытания грунтов. Зависимость коэффициента пористости и влажности от давления при одноосном сжатии без возможности бокового расширения. Закон уплотнения.	6		1	1			6			
6.2	Трехосное сжатие Модуль общей деформации грунтов. Методы определения модуля общей деформации Принцип линейной деформируемости грунтов.	6						3			
7. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации Эффективное и нейтральное давление в грунте.											
7.1	Водопроницаемость грунтов. Начальный градиент фильтрации. Закон ламинарной фильтрации.	6						3			
7.2	Эффективное и нейтральное давления грунтов. Влияние подземных вод на устойчивость и прочность основания. Агрессивность подземных вод.							4			
8. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона											
8.1	Сопротивление грунтов сдвигу. Физическая сущность сопротивляемости грунтов сдвигу. Лабораторные испытания грунтов на сдвиг при прямом плоскостном срезе. Испытания грунтов на сдвиг при закрытой (неконсолидированные, недренированные) и открытой системам, использование результатов этих испытаний.	6			1			5			
8.2	Закон сопротивления грунтов сыпучих и связных сдвигу. Угол внутреннего трения. Удельное сцепление. Давление связности.	6						3			
9. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Условие прочности Кулона – Мора. Уравнения предельного равновесия.											
9.1	Фаза упругих деформаций. Фаза уплотнения. Фаза сдвигов. Фаза выпора. Принцип линейной деформируемости. Условие прочности Кулона – Мора. Уравнения предельного равновесия.	6		1				3			
10. Влияние физических и механических характеристик на строительные свойства грунтов.											
10.1	Статическое и динамическое зондирование. Процессы деформирования грунтов. Увлажнение грунтов. Изменение модуля общей деформации.	6						3			
11. Изменение свойств грунтов под воздействием внешних факторов.											
11.1	Основные виды техногенного воздействия на грунты и их классификация. Изменение свойств грунтов под воздействием статических нагрузок. Изменение свойств грунтов под воздействием динамических нагрузок. Изменение свойств грунтов под влиянием подземного строительства. Изменение свойств грунтов в связи с их обводнением. Изменение свойств грунтов под воздействием технической мелиорации.	6		1	1			5			

№ 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	6	7	8	9	10	11	12
12. Распределение напряжений в грунтах.											
12.1	Напряженное состояние грунтов. Распределение напряжений от сосредоточенной силы (основная задача), от нескольких сил				1			4		0,5/50	
12.2	Распределение напряжений от от равномерно-распределенной нагрузки по полосе и по ограниченной площади, от треугольной нагрузки. Метод угловых точек. Влияние площади загрузки, жесткости фундамента, жесткого (несжимаемого) подстилающего слоя на распределение напряжений							6			
12.3	Распределение контактных напряжений по подошве фундамента. Распределение напряжений в массиве от собственного веса грунтов. Взаимодействующее действие подземной воды. Главные напряжения..							4			
13. Методы расчета прочности грунтовых оснований											
13.1	Структурная прочность. Расчетное сопротивление грунта. Критические нагрузки на грунт. Линии скольжения							3		-	
14. Практические методы определения несущей способности и устойчивости оснований											
14.1	Расчеты по I группе предельных состояний. Расчет на плоский сдвиг. Расчет по схеме глубинного сдвига. Расчет на опрокидывание			1				3		-	
14.2	Расчет по схеме глубинного сдвига. Расчет на опрокидывание							3		-	
15. Устойчивость откосов и склонов											
15.1	Простейшие задачи устойчивости откосов. Определение предельного давления грунта на горизонтальную поверхность.				1			3			
15.2	Формы равноустойчивого откоса. Инженерные методы расчета откосов.							3		-	
16. Давление грунтов на ограждающие конструкции.											
16.1	Устойчивость массивов грунта. Теория давления грунтов на ограждения. Активное давление и пассивный отпор. Учет наклона стенки.							4			
16.2	Практические способы расчета ограждающих конструкций.							3		-	
17. Деформации грунтов и расчет осадок. Деформации грунтов и расчет осадок оснований.											
17.1	Виды и природа деформаций. Простейшие задачи определения осадок и кренов. Расчетная схема компрессионного сжатия. Расчетная схема несущего грунтового столба.			1				3		1/100%	
17.2	Расчетные схемы полупространства и слоя конечной толщины. Формулы Шлейхера. Определение осадки поверхности слоя грунта от сплошной нагрузки (одномерная задача уплотнения). Определение осадок линейно-деформируемого полупространства или слоя грунта ограниченной мощности.				1			6		0,5/50	
17.3	Метод послойного суммирования							3			
17.3	Метод эквивалентного слоя.							3			
17.4	Метод линейно-деформируемого слоя							3			
18. Расчет осадок во времени.											
18.1	Предпосылки и допущения. Учет слоистого напластования грунтов. Учет нелинейной деформируемости. Практические методы расчета			1				3			

№ 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	6	7	8	9	10	11	12
	осадок оснований фундаментов во времени..										
19. Реологические свойства грунтов.											
19.1	Сущность реологических явлений в грунтах. Реологические модели. Линейная теория наследственной ползучести.							3		-	
19.2	Учет деформаций ползучести при сдвиге. Расчет осадок с учетом ползучести.							3		-	
20. Основы нелинейной механики грунтов											
20.1	Линейная и нелинейная механика грунтов. Виды нелинейности. Особенности нелинейного деформирования грунтов. Решение нелинейных задач механики грунтов на основе деформационной теории пластичности.							3		-	
21. Перспективы дальнейшего развития механики грунтов											
21.1	Основания с повышенной несущей способностью. Создание оснований из отходов. Создание адаптирующихся (т.е. приспособляющихся) к неравномерным осадкам оснований и фундаментов. Совершенствование методов устройства, проектирования и расчета армированных оснований. Создание фундаментов и оснований, совмещающих в себе функции несущих конструкций и теплообменников элементов отопительных приборов. Совершенствование методов расчета и проектирования грунтовых оснований				1			6			
Всего-180 часов				8	8			137		3/18%	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 18 % 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	Расчет физических характеристик грунтов	2
2	16	Определение давления грунта на подпорную стенку	2
3	17	Расчет осадок методом послойного суммирования	2
4	17	Расчет осадок методом эквивалентного слоя.	2

6.2 Вопросы к экзамену.

1. Составные элементы грунтов.
2. Классификация грунтов.
3. Виды воды в грунте и ее свойства.
4. Структура и текстура грунтов.
5. Структурные связи.
6. Физические свойства грунтов.
7. Характеристики состояния пылевато-глинистых грунтов.
8. Механические свойства грунтов.
9. Определение модуля деформации грунта.
10. Структурная прочность грунта.
11. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения.
12. Понятие об оптимальной плотности-влажности грунта.
13. Эффективные и нейтральные давления в грунтовой массе.
14. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
15. Сопротивление сдвигу неконсолидированных грунтов.
16. Сопротивление сдвигу связных грунтов.
17. Предельное напряженное состояние в точке.
18. Принцип линейной деформируемости грунтов.
19. Сопротивление сдвигу при трехосном сжатии. Круги Мора.
20. Особенности физико-механических свойств структурно-неустойчивых грунтов.
21. Распределение напряжений в случае плоской задачи.
22. Определение напряжений в грунтовой толще. Действие равномерно распределенной нагрузки.
23. Распределение напряжений от собственного веса грунта.
24. Определение сжимающих напряжений по методу угловых точек.
25. Определение напряжений в грунтовой толще. Действие сосредоточенной силы.
26. Распределение давлений по подошве сооружения, опирающегося на грунт (контактная задача).
27. Длительная прочность грунта и релаксация напряжений.
28. Графический метод определения давления на подпорную стенку.
29. Определение давления связного грунта на вертикальную подпорную стенку.
30. Определение конечной осадки поверхности грунта при сплошной нагрузке (одномерная задача уплотнения).
31. Метод послойного суммирования.
32. Метод линейно-деформируемого слоя.
33. Расчет осадки методом эквивалентного слоя.
34. Изменение осадок во времени.

35. Устойчивость откоса грунта, обладающего только трением.
36. Устойчивость вертикального откоса, обладающего только сцеплением.
37. Устойчивость прислоненных откосов.
38. Устойчивость откосов по теории предельного равновесия.
39. Понятие о предельном равновесии грунта. Уравнение предельного равновесия.
40. Понятие об активном давлении и пассивном отпоре грунта.
41. Понятие о поверхностях скольжения.
42. Приближенный метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

Вопросы к СРС

1. Основные виды нарушения устойчивости откосов.
2. Фазы напряженного состояния грунтов
3. Критические нагрузки на грунт основания.
4. Деформации ползучести грунта при уплотнении.
5. Меры борьбы с оползнями.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Механика 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.
- Мальшев 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.
- Дубов К.А., Закревская Л.В. Механика грунтов Методические указания к лабораторным работам.- Владимир.: Изд. ВлГУ- 2013 г.- 52 с.
- 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», профили «Промышленное и гражданское строительство», «Проектирование зданий»

Рабочую программу составил  доц. Гандельсман И.А.

Рецензент (ы)  Соснов С.А. РИТ ДОО, Центр кон-
тактных

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.