

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

МЕХАНИКА
Механика грунтов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительство, технологические процессы и машины**

Учебный план 08.03.01-zaoch-poln-n17-akad.plx
08.03.01 Строительство
Профиль - "Городское строительство и хозяйство"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 96

Виды контроля на курсах:

зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Старший преподаватель, Гнедаш Евгений Евгеньевич _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительство, технологические процессы и машины

Зав. кафедрой Шумячер Вячеслав Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Механика грунтов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №201)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Профиль - "Городское строительство и хозяйство"

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2018 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Механика. Механика грунтов». является ознакомление студента с методами определения физико-механических свойств грунтов, изучение основных закономерностей механики грунтов, и применение их для определения напряженно-деформированного состояния грунтового основания.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Техническая механика
2.1.4	Теоретическая механика
2.1.5	Геология
2.1.6	Гидравлика
2.1.7	Математика
2.1.8	Физика
2.1.9	Техническая механика
2.1.10	Теоретическая механика
2.1.11	Геология
2.1.12	Гидравлика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основания и фундаменты
2.2.2	Основания и фундаменты

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-2: владением методами 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	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений:
3.1.2	- основные методы проведения лабораторных исследований грунтов;
3.1.3	- основные методы полевых испытаний грунтов;
3.1.4	- расчеты оснований по первой и второй группам предельных состояний.
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет выполнять расчёты по первой и второй группам предельных состояний:
3.2.2	-определение природного давления;
3.2.3	-определение осадки методом послойного суммирования;
3.2.4	-расчет устойчивости откосов;
3.2.5	-давление грунтов на ограждения.
3.3	Владеть:
3.3.1	Имеет навыки использования нормативной литературы для определения свойств и классификации грунтов по результатам лабораторных исследований.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия курса. Цели и задачи курса. Состав, строение, состояние и физические свойства грунтов.						
1.1	Основные понятия курса. Задачи курса механики грунтов. Состав и строение грунтов. Структура и текстура грунта, структурная прочность и связи в грунте. Физические свойства грунтов. Строительная классификация грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.2	Определение напряжений в массиве грунта от совместного действия сосредоточенных сил /Пр/	2	2	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
1.3	Определение физических характеристик грунтов /Лаб/	2	4	ПК-1 ПК-2	Л3.1	0	
	Раздел 2. Механические свойства грунтов						
2.1	Деформируемость грунтов. Компрессионные испытания, получение и анализ компрессионных кривых. Деформационные характеристики грунтов. Принцип линейной деформируемости. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Закономерности фильтрации воды в сыпучих и связных грунтах. Прочность грунтов. Трение и сцепление в грунтах. Сопротивление грунтов при одноплоскостном срезе. Сопротивление сдвигу при сложном напряженном состоянии. Теория прочности Кулона-Мора. Прочность грунтов в неконсолидированном состоянии. Полевые методы определения параметров механических свойств грунтов. /Лек/	2	2	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
2.2	Определение напряжений в массиве грунта методом угловых точек /Пр/	2	2	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.1	0	
2.3	Компрессионные испытания, получение и анализ компрессионных кривых. Деформационные характеристики грунтов. Принцип линейной деформируемости. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Закономерности фильтрации воды в сыпучих и связных грунтах. /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
2.4	Трение и сцепление в грунтах. Сопротивление грунтов при одноплоскостном срезе. Сопротивление сдвигу при сложном напряженном состоянии. /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	

2.5	Теория прочности Кулона-Мора. Прочность грунтов в неконсолидированном состоянии. Полевые методы определения параметров механических свойств грунтов. /Ср/	2	4	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
	Раздел 3. Определение напряжений в массивах грунтов						
3.1	Определение контактных напряжений по подошве сооружения. Классификация фундаментов и сооружений по жесткости. /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
3.2	Модель местных упругих деформаций и упругого полупространства. Влияние жесткости фундаментов на распределение контактных напряжений. /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
3.3	Распределение напряжений в грунтовых основаниях от собственного веса грунта /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
	Раздел 4. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности						
4.1	Задача о действии вертикальной сосредоточенной силы. Плоская задача. Действие равномерно распределенной нагрузки. /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
4.2	Пространственная задача. Действие равномерно распределенной нагрузки. Метод угловых точек. Влияние формы и площади фундамента в плане /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
	Раздел 5. Прочность и устойчивость грунтовых массивов. Давление грунтов на ограждения						
5.1	Критические нагрузки на грунты основания. Фазы напряженного состояния грунтовых оснований. Начальная критическая нагрузка. Нормативное сопротивление и расчетное давление. /Ср/	2	6	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
5.2	Предельная критическая нагрузка. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований /Ср/	2	8	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
	Раздел 6. Устойчивость откосов и склонов						
6.1	Понятие о коэффициенте запаса устойчивости откосов и склонов. Простейшие методы расчетов устойчивости. Устойчивость откосов в идеально сыпучих грунтах /Ср/	2	8	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
6.2	Инженерные методы расчёта устойчивости откосов и склонов. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов. /Ср/	2	8	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
	Раздел 7. Понятия о взаимодействии грунтов с ограждающими конструкциями (давление покоя, активное и пассивное давление)						

7.1	Определение активного давления на вертикальную грань стенки для сыпучего грунта и связного грунта, учёт пригрузки на поверхности засыпки. /Ср/	2	8	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
7.2	Учёт пригрузки на поверхности засыпки. Учёт сцепления грунта. Определение пассивного давления /Ср/	2	8	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
Раздел 8. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений							
8.1	Определение осадок линейно-деформируемого полупространства или слоя грунта ограниченной мощности. /Ср/	2	8	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	
8.2	Зачет /Зачёт/	2	0	ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости заключается в пояснениях и ответах на вопросы по самостоятельно изучаемым разделам курса, а также в защите лабораторных работ, проверке реферата и расчетно-графической работы.

Вопросы к устному опросу:

1. Что такое грунт?
2. Происхождение горных пород.
3. Какие грунты относятся к грунтам с неустойчивыми структурными связями?
4. Состав грунта.
5. Типы связей в грунтах.
6. Строительная классификация грунтов.
7. Классификационные показатели песчаных грунтов.
8. Классификационные показатели глинистых грунтов.
9. Перечислить физические характеристики, грунта определяемые лабораторным путем.
10. Перечислить механические характеристики грунта.
11. Расчетное сопротивление R_0 как определяется и где используется?
12. Перечислить основные закономерности механики грунтов.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины в виде зачета:

1. Грунты. Условия образования. Химическое и физическое выветривание, их роль в образовании и формировании грунтов.
2. Составные элементы грунта. Глинистые и песчаные твердые частицы. Минералы, участвующие в их образовании
3. Вода в грунтах. Прочносвязанная вода, рыхлосвязанная, свободная, капиллярная, различия между ними, влияние связанной воды на процессы фильтрации и промерзания в грунтах. Понятие о капиллярном давлении
4. Связи в грунтах, кристаллизационные, водно-коллоидные. Их влияние на прочность и деформируемость грунтов.
5. Физические свойства грунтов. Характеристики плотности, влажности. Гранулометрический состав. Песчаные грунты. Классификационные показатели.
- Определение расчетного сопротивления R_0 по классификационным показателям.
6. Глинистые грунты. Классификационные показатели. Определение расчетного сопротивления R_0 по классификационным показателям.
7. Основные закономерности механики грунтов (перечислить, указать область применения каждой закономерности, назвать характеристики свойств грунта, используемые в них).
8. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Использование в инженерной практике.
9. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора, коэффициент фильтрации. Цель изучения этих вопросов в механике грунтов.
10. Эффективное и нейтральное (поровое) давление в грунтах. Механическая модель сжатия водонасыщенного грунта. Влияние фактора времени на соотношения между эффективным и нейтральным давлениями
11. Контактное сопротивление сдвигу. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов, использование в инженерной практике.
12. Основные расчетные модели грунтов.
13. Структурно-неустойчивые грунты. Понятие о просадочности, причины, вызывающие просадки лессовых грунтов. Просадки при размораживании мерзлых грунтов. Борьба с просадками в грунтах. Разжижение грунта.
14. Фазы напряженного состояния грунта основания. Характерные критические нагрузки на графике $s=f(p)$.
15. Распределение напряжений в основании от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска). Расчетная формула.

- Эпюры распределения напряжения σ_z в полупространстве.
16. Распределение напряжений от нескольких сосредоточенных сил. Эпюры напряжений σ_z по горизонтальной плоскости на некоторой глубине от поверхности.
 17. Распределение напряжений от распределенной по любому закону нагрузки (строгое решение – принцип), от равномерно распределенной нагрузки (приближенное решение).
 18. Соотношения между значениями напряжений σ_z на вертикалях, опущенных из центра и угла загруженной площади.
 19. Определение сжимающих напряжений в основании по методу угловых точек. Примеры вычисления напряжения σ_z на вертикалях, опущенных из точек внутри площади нагружения, на его контуре, вне контура.
 20. Изолинии напряжений σ_z , σ_x , τ_{zx} в основании при действии полосовой нагрузки. Эпюра σ_z по центральной оси полосы нагружения.
 21. Распределение напряжений в грунтовом основании от собственного веса грунтов. Влияние грунтовых вод на эпюры природных напряжений.
 22. Контактные напряжения по подошве фундамента (сооружения). Эпюры контактных напряжений (сопроматовская и по теории упругости, а также экспериментально получаемая).
 23. Начальная критическая нагрузка, предельная нагрузка, расчетное сопротивление R . Использование в инженерной практике. Связь между этими характерными нагрузками и различие.
 24. Устойчивость склонов и откосов. Строгие и приближенные методы расчетов.
 25. Приближенный метод расчета устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
 26. Давление грунтов на ограждения. Понятия об активном, пассивном и давлении покоя.
 27. Формулы для вычисления ординат эпюры интенсивности активного и пассивного давлений песчаного грунта. Вычисление силы активного и пассивного давления
 28. Понятие о расчете основания по первому предельному состоянию.
 29. Осадки оснований и причины их возникновения. Стабилизированные и нестабилизированные осадки. Виды смещения сооружений, вызванные деформациями оснований.
 30. Одномерная задача уплотнения грунта – исходная позиция метода послойного суммирования. Вывод формулы для расчета осадки методом послойного суммирования.
 31. Расчет стабилизации осадки во времени. Конечный результат расчета и вывод, который из него делается
 32. Понятие о расчете основания по второму предельному состоянию.

5.2. Темы письменных работ

Типовые варианты рефератов по самостоятельно изученной теме:

1. «Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
2. Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
3. «Особые свойства мерзлых грунтов».
4. «Особые свойства просадочных грунтов».
5. «Особые свойства слабых водонасыщенных грунтов».
6. «Изменение физико-механических свойств грунтов при повышении уровня грунтовых вод».
7. «Полевые методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов».
8. «Эффективное и нейтральное давления в массиве грунта. Изменение эпюры природного давления при изменении уровня грунтовых вод».
9. «Метод угловых точек. Определение влияния вновь возводимого фундамента на существующий»
10. «Инженерные методы определения устойчивости естественного склона».
11. «Влияние уровня грунтовых вод за подпорным сооружением на его устойчивость»
12. «Определение величины активного давления на вертикальную подпорную стену при заданных геометрических параметрах сооружения и грунтового основания».

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчетные задания, задания для контрольных, задания в тестовой форме, вопросы к зачёту. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; аудиторные самостоятельные работы; типовые расчетные задания; устный опрос; устное сообщение.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы, темы рефератов, расчетно-графическая работа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1			,	эл. изд.
Л1.2	Ухов, С. Б.	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2007	29
Л1.3	Далматов, Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учебник - https://e.lanbook.com/book/90861	СПб.: Лань, 2017	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Чердниченко Т.Ф., Тухарели, В.Д.	Технологическое проектирование процессов устройства земляных сооружений: http://library.vstu.ru	Волгоград: ВолгГАСУ, 2015	эл. изд.
Л2.2			,	эл. изд.
Л2.3	под ред. С. Б. Ухова	Механика грунтов, основания и фундаменты : учебник для вузов	М.: АСВ, 2005	54
Л2.4	Далматов, Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты : учебник для вузов	СПб.: Лань, 2012	2

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Рябчун, С. А., Горин, Н. И.	Механика грунтов [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский: [Б.и.], 2017	эл. изд.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows
7.3.1.2	Microsoft Office
7.3.1.3	ПК Лира 9.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/defaultx.asp
7.3.2.2	Электронная библиотечная система IPRbooks - http://www.iprbookshop.ru
7.3.2.3	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ - http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartPageNew.csp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекции. Стационарные / мобильные (переносные)наборы демонстрационного оборудования. Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
7.2	Практические занятия. Стационарные / мобильные (переносные)наборы демонстрационного оборудования. Аудитории / аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда
7.3	Лабораторные работы. Лабораторное оборудование по тематике лабораторных работ: печь муфельная - 1 шт., весы - 3 шт., керамическая посуда - 1 комплект, сдвиговой прибор - 1 шт., компрессионные приборы КПр-1 - 9 шт., бюксы - 1 комплект.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Организация деятельности обучающегося</p> <p>1 Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>2 Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>3 Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>4 Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p> <p>5 Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p> <p>6 Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.)</p> <p>7 Подготовка к лабораторным работам по методическим указаниям (указать название брошюры и где находится) и др.</p> <p>8 При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и знания, полученные на лабораторных и практических занятиях.</p>
