

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(АНО ВО «КИТ Университет»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор АНО ВО «КИТ Университет»

_____ д.т.н., профессор В.А. Никулин

_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины «Механика грунтов»

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профили подготовки: «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Степень выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Ижевск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
1.2 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).....	4
1.3 Знания, умения, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля)	6
3. Содержание дисциплины (модуля)	7
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	10
5. Лабораторный практикум	19
6. Практические занятия	19
7. Перечень информационных технологий.....	20
8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	25
10. Ресурсное обеспечение	26
10.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	26
10.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	26
10.3 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	27
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	28

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1 Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Механика грунтов» является ознакомление студента с формированием напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов

Задачи дисциплины:

- ознакомить студента с лабораторными и полевыми методами определения физико-механических свойств грунтов;
- ознакомить студента с основными методами расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Механика грунтов» является дисциплиной, относящейся к базовой части математического, естественнонаучного и общетехнического цикла учебного плана. Дисциплина обеспечивает расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, сформированных в ходе изучения дисциплин ООП подготовки бакалавра направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилей: "Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта", "Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти".

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Механика грунтов» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: высшей математики, физики, технической механики, геологии.

Дисциплина «Механика грунтов» является предшествующей для курса «Основания и фундаменты».

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Механика грунтов» направлен на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВПО:

- способностью осуществлять сбор данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленному контролю и регулированию извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводному транспорту нефти и газа, подземному хранению (ПК-27)

Таблица 1.1 – Перечень профессиональных компетенций.

номер индекс компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-27	<ul style="list-style-type: none"> - раздел высшей математики - основы математического анализа; - раздел физики – механика; - раздел технической механики – основы теории упругости; - все разделы геологии. 	<p>применять дифференциальное исчисление, основные закономерности механики и теории упругости при изучении закономерностей механики грунтов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - терминологией изученных ранее технических дисциплин; - методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов.

2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часа.

2.1 Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36/1	36/1
В том числе:	-	-
Лекции	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	9/0,25	9/0,25
Лабораторные работы (ЛР)	8/0,22	8/0,22
КСР	2/0,05	2/0,05
Самостоятельная работа (всего)	36/1	36/1
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Контрольная работа	4/0,1	4/0,1
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	32/0,8	32/0,8
Вид итоговой аттестации (зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость	час	72
	зач. ед.	2

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов
Основные закономерности механики грунтов.

Тема 1. Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов.

Тема 2. Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов.

Тема 3. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.

Модуль 2. Теория распределения напряжений в массивах грунтов.

Тема 4. Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса.

Модуль 3. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений.

Тема 5. Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований.

Тема 6. Основные положения. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени

3.2 . Модули и темы дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей	Всего час./зачетн. ед.	Виды учебной работы (в час./ЗЕ)			
		Л. час/ЗЕ	ПЗ час/ЗЕ	ЛЗ час/ЗЕ	СРС час/ЗЕ
Модуль 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов Основные закономерности механики грунтов					
Тема 1.1 Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов	11/0,23	3/0,08		2/0,04	4/0,1
Тема 1.2 Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов	7/0,18	3/0,08			4/0,1
Тема 1.3. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов	17/0,47	3/0,08	2/0,1	6/0,16	8/0,2
Модуль 2. Теория распределения напряжений в массивах грунтов					
Тема 2.1 Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса	11/0,28	3/0,08	3/0,08		4/0,1
Модуль 3. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений					
Тема 3.1 Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований	11/0,28	3/0,083	2/0,1		6/0,1
Тема 3.2 Основные положения. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени	13/0,48	2/0,05	2/0,1		8/0,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2/0,1				2/0,1
ВСЕГО	72/2	17/0,47	9/0,25	8/0,22	36/1

3.3 Содержание модулей дисциплины

Наименование модулей	Компетенции (число столбцов зависит от количества компетенций осваиваемых по дисциплине)	
	ПК-27	общее количество компетенций
Модуль 1. Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов Основные закономерности механики грунтов		
Тема 1.1 Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов	+	1
Тема 1.2 Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов	+	1
Тема 1.3. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов	+	1
Модуль 2. Теория распределения напряжений в массивах грунтов.		
Тема 2.1 Основные положения. Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса	+	1
Модуль 3. Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения. Деформации грунтов и расчет осадок оснований сооружений		
Тема 3.1 Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований	+	1
Тема 3.2 Основные положения. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени	+	1
Контроль самостоятельной работы (КСР)	+	1
ИТОГО	+	1

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1 Перечень компетенций

- способность осуществления сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленному контролю и регулированию извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводному транспорту нефти и газа, подземному хранению газа, хранению и сбыту нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов (ПК-27).

4.2 Тесты к входному, текущему и рубежному контролю:

Выберите правильный ответ

1. Песчаный грунт (песок) по происхождению является _____ горной породой.

- осадочной
- магматической
- метаморфической
- интрузивной

2. Движение гравитационной воды в грунте с удельным весом γ и влажностью W на участке длиной L и напорами H_1 и H_2 на границах участка при $H_2 > H_1$ происходит при гидравлическом градиенте i , который определяется по формуле ...

- $(H_2 - H_1)/L$
- $(H_2 - H_1)/\gamma$
- $(H_2 + H_1)/L$
- $(H_2 - H_1)/W$

3. Для грунта массой $q = 20,9 \text{ г}$ с пористостью $n = 0,4$ в объеме режущего кольца $V = 11 \text{ см}^3$ плотность $\rho (\text{г/см}^3)$ равна ...

- 1,9
- 0,76
- 4,75
- 3,17

4. Модуль общих деформаций грунта E может быть определен по результатам

$$E = \frac{\beta}{m_v},$$

компрессионных испытаний по формуле $E = \frac{\beta}{m_v}$, где m_v – относительный коэффициент сжимаемости, β – коэффициент, зависящий от коэффициента Пуассона ν .

Для глин $\beta = \dots$

- 0,8
- 0,7
- 0,5
- 0,4

$$E = \frac{\beta}{m_v}$$

5. Числовое значение коэффициента β в формуле $E = \frac{\beta}{m_v}$ назначается по _____ грунта.

- удельному весу
- числу пластичности
- пределу прочности
- виду

6. Сопротивление однородных сыпучих грунтов сдвигу по закону Кулона при увеличении глубины ...

- уменьшается
- зависит от грансостава
- не изменяется
- увеличивается

7. Песчаный грунт называется заторфованным, если содержит по массе _____ % торфа.

- от 65 до 70
- от 55 до 65
- от 10 до 50
- от 3 до 5

8. Деформации грунта от природного давления считаются ...

незавершенными

закончившимися

убывающими во времени

возрастающими во времени

9. Развитие осадок грунта во времени зависит от коэффициента ...

Пуассона

сжимаемости

однородности

фильтрации

10. Предельной нагрузкой на грунт является нагрузка, при которой под подошвой нагруженного фундамента ...

формируются сплошные поверхности пластических деформаций

прекращается сдвиг частиц грунта

по краям подошвы появляются зоны местных пластических сдвигов грунта

заканчивается фаза уплотнения грунта

11. При расчете осадки методом послойного суммирования с учетом влияния соседних фундаментов увеличивается ...

удельный вес грунтов

модуль деформации грунтов

мощность сжимаемой толщи

природное давление

12. При оценке устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения след такой поверхности на расчетной схеме проводят через точку ...

на $1/3$ длины откоса

основания откоса

на половине длины откоса

на глубине 1 м от основания откоса

13. Величину коэффициента запаса устойчивости откоса на сдвиг k_{st} принимают в пределах ...

$2,0 \div 3,0$

1,1÷1,3

1,5÷2,0

0,9÷1,0

14. Давление грунта на подпорную стенку, которое соответствует ее нулевому перемещению, называется давлением ...

пассивным

покоя

активным

природным

15. Наименьшее активное давление на подпорную стенку будет при положении задней грани стенки ...



с уклоном в сторону, противоположную засыпке (рис. б)

с уклоном в сторону засыпки (рис. а)

ломаного очертания (рис. г)

вертикальном (рис. в)

4.3 Вопросы к тесту КСР Механика грунтов:

1. В каких пределах измеряется показатель текучести грунта

2. Если степень влажности грунта больше 1, что можно сказать о грунте?

3. Значение коэффициента Пуассона для песка $\mu = 0,30$. Определить коэффициент бокового

4. К чему может привести превышение предельных деформаций основания фундаментов?

5. Как гидростатическое давление воды может изменить структуру грунта дна котлована?

6. Как можно аналитически выразить закон Кулона для глинистого грунта?

7. Как можно определить осадку фундамента с учётом влияния соседних?

8. Как подразделяются крупнообломочные грунты по гранулометрическому составу?

9. Какие грунты содержат больше свободной воды?

10. Какие конструкции зданий наиболее чувствительны к неравномерным осадкам?

11. Какие физические характеристики грунта, определяемые опытным путем, являются основными?

12. Каким образом влияет на величину равнодействующей активного давления грунта на подпорную стену наклон задней грани стены?

13. Каким соотношением связаны между собой плотность грунта γ и удельный вес g ?

14. Какими испытаниями можно определить коэффициент Пуассона в грунтах.

15. Какова форма эпюры контактных напряжений под абсолютно жёстким фундаментом?

16. Какое соотношение между показателями текучести и числом пластичности?
17. Какой грунт можно назвать сильно сжимаемым?
18. Какой из этих фундаментов при равных грунтовых условиях даст большую осадку?
19. Какую деформацию сооружения называют скручиванием?
20. Когда необходимо учитывать взвешивающее действие воды?
21. Назовите метод определения гранулометрического состава песчаного грунта:
22. Назовите прочностные характеристики грунта и испытания, при которых они определяются.
23. Назовите размер минеральных частиц песка:
24. Назовите состав грунта
25. Определите влажность грунта, используя необходимые данные: плотность грунта 1,87 г/см³, масса бюкса 15 г, масса бюкса с влажным грунтом 26,8 г, пористость 0,42, масса бюкса с грунтом после высушивания 24,1 г.
26. Определите наименование грунта, в котором песка 30% и 30% пылеватых частиц:
27. От чего зависит угол внутреннего трения песка?
28. По какой формуле определяется осадка методом эквивалентного слоя?
29. При каком значении показателя текучести грунт прочнее?
30. При стабиллометрических испытаниях получили значения главных нормальных напряжений $\sigma_1 = 0,15$ МПа, $\sigma_2 = 0,05$ МПа. Определить угол внутреннего трения песка:
31. С какой целью проводится метод зондирования грунта?
32. Что называется весовой влажностью грунта
33. Что означает устойчивость откоса?
34. Что такое абсолютно гибкое сооружение?
35. Что такое гидравлический градиент и в чём он измеряется?
36. Что такое давление связности в глинистых грунтах?
37. Что такое изобары и какие очертания они имеют при плоской деформации?
38. Что такое начальный градиент фильтрации?
39. Что такое открытая система испытаний глинистого грунта?
40. Что такое пассивное давление грунта?
41. Что такое предельное равновесие грунтов?
42. Что такое сопротивление грунтов сдвигу?
43. Что такое суффозия?
44. Что такое фазы напряженного состояния и как они называются?

4.4 Вопросы для подготовки к зачету:

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, равномерно 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 [$\Delta h = f(t)$]. 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 проборе прямого одноплоскостного среза.
21. Построение графика зависимости горизонтальных деформаций грунта от касательных напряжений [$\Delta l = f(\tau)$] при испытаниях в срезном приборе.
22. Построение графика сопротивления срезу [$\tau = f(\sigma)$] 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.

4.5 Вопросы для самостоятельного изучения тем:

1. Физические и механические характеристик грунтов.
2. Прочность и деформируемость грунтов.
3. Определение напряжений в грунтах. Закон Кулона.
4. Исследование устойчивости и прочности грунтовых массивов.
5. Расчет осадок оснований сооружений.
6. Давление грунтов на ограждающие конструкции.
7. Закон фильтрации (Дарси).
8. Задача о сжатии бесконечного слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании, равномерно нагруженного распределенной внешней нагрузкой (задача Терцаги-Герсеванова)

9. Линии равных напряжений (изобары) при действии равномерно распределенной полосовой нагрузки.
10. Закон уплотнения грунта.
11. Методы лабораторного определения плотности грунта.
12. Теория, применяемая в механике грунтов для определения напряжений в грунтах.
13. Оценка напряженного состояния в точке грунтового массива
14. Классификационные показатели грунтов.
15. Приборы, применяемые для исследования характеристик грунтов.
16. Моделирование характеристик грунтовых массивов.

4.6 Критерии оценивания знаний обучающихся на зачете

При определении уровня достижений студентов на зачете необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

5. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)/ЗЕ
1.	1.1	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей глинистого грунта	1/0,02
2	1.1	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей песчаного грунта	1/0,02
3	1.3	Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта в трубке СПЕЦГЕО	2/0,05
4	1.3	Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля деформации глинистого грунта в одомере	2/0,05
5	1.3	Определение прочностных характеристик грунтов. Испытания образцов глинистого грунта в приборе прямого одноплоскостного среза	2/0,05

6. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)/ЗЕ
1	1.3	Определение расчетных характеристик грунтов	2/0,05
2	2.1	Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса	3/0,08
3	3.1	Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований	2/0,05
4	3.2	Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени.	2/0,05

7. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Количество (из РУП)
3	Л	проблемные и проблемно-ситуационные лекции в интерактивной форме	6/0,2
	ПЗ	оценка работы в форме проверки индивидуального домашнего задания	4/0,1
	ЛР	выполнение лабораторных работ с использованием современных программных продуктов	2/0,05
ИТОГО ЧАС/ЗЕ			12/0,33

8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Условия организации самостоятельной работы студента

Для организации самостоятельной работы каждый обучающийся обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронно-образовательной среде НОУ ВПО «КИГИТ». Информационно-образовательная среда НОУ ВПО «КИГИТ» обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Института, так и вне его.

Компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости осуществляется на базе электронных обучающих тестов с применением системы электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle, а так же на базе информационного портала i-exam в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования».

8.2 Структура СРС

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма отчетности	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
ПК-27	Тема 1.1 Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов	Подготовка к лр№1	Лр№1	4	См. список литературы (п. 10 РП)
ПК-27	Тема 1.2 Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов	Подготовка к лекциям	Конспект лекций	4	См. список литературы (п. 10 РП)
ПК-27	Тема 1.3. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов	Подготовка к пр№1 и лр№2	Пр№1, Лр №2	8	См. список литературы (п. 10 РП)
ПК-27	Тема 2.1 Определение напряжений по подошве фундаментов. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Определение напряжений в массиве грунтов от действия собственного веса	Подготовка к пр№2	Пр №2	4	См. список литературы (п. 10 РП)
ПК-27	Тема 3.1 Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчета несущей способности и устойчивости оснований	Подготовка к пр№3	Пр №3	6	См. список литературы (п. 10 РП)
ПК-27	Тема 3.2 Основные положения. Теоретические основы расчета осадок оснований фундаментов. Практические методы расчета конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчета осадок оснований во времени	Подготовка к пр№4	Пр №4	8	См. список литературы (п. 10 РП)
ПК-27	Контролируемая самостоятельная работа	Подготовка к КСР	КСР	2	См. список литературы (п. 10 РП)
ИТОГО				36	

8.3 Контроль освоения дисциплины

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в НОУ ВПО «Камский институт гуманитарных и инженерных технологий».

Текущий контроль студентов проводится в следующих формах:

- 1) тестирование;
- 2) защита выполненных лабораторных (практических) работ;
- 3) защита курсовых проектов(не предусматриваются).

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходят в форме устного или письменного экзамена, включающего в себя ответы на теоретические вопросы и решения задач, либо в форме компьютерного тестирования.

8.4 График СРС

3 семестр

недели форма отчетности	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Письменная	ВК Лр1	Лр1	Лр2	РК1 30%	Лр2	Пр1	Пр1	Пр2	Пр2	РК2 60%	Пр3	Пр3	Пр4	Пр4	КСР

*ВК- входной контроль

*РК- рубежный контроль

Пр -практические работы

Лр – лабораторные работы

*КОЗ – контроль остаточных знаний, проводится после изучения дисциплины через 1-2 семестра, согласно утвержденного графика.

8.5 Учебная карта самостоятельной работы

Учебная карта самостоятельной работы студента _____

_____ курса _____ гр. _____ формы обучения

Учебная дисциплина Механика грунтов

Преподаватель _____

Раздел	Вид самостоятельной работы	Плановые сроки выполнения	Форма отчетности	Фактические сроки выполнения	Сумма баллов
1	Подготовка к лр №1	1,2 неделя	Лр№1	2 неделя	15
1	Подготовка к лр №2	3,5 неделя	Лр№2	5 неделя	
1	Подготовка к РК1	4 неделя	РК1	4 неделя	
1	Подготовка к пр№1	6,7 неделя	Пр№1	7 неделя	
2	Подготовка к пр№2	8,9 неделя	Пр№2	9 неделя	10
2	Подготовка к РК2	10 неделя	РК2	10 неделя	
3	Подготовка к пр№3	11,12 неделя	Пр№3	12 неделя	35
3	Подготовка к пр№4	13,14 неделя	Пр№4	14 неделя	
3	Подготовка к КСР	15,16 неделя	КСР	16 неделя	
ИТОГО					50

Подпись преподавателя:

Подпись студента:

дата

Сумма баллов по СРС, включаемая в итоговую оценку по дисциплине:

Подпись преподавателя:

дата

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю)

1. Лекционные занятия

Комплект электронных презентаций;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

2. Лабораторные работы

комплекты учебно-наглядных пособий, плакатов, макетов фундаментов;
калькуляторы для расчетов.

комплект нормативно-справочной литературы;

3. Практические занятия

Компьютерный класс;

Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

10. Ресурсное обеспечение

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Литература

а) основная литература

1. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов Изд. АСВ 2014, 552 с.
2. Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Механика грунтов АСВ М., 2012г. 264с
3. Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов, основания и фундаменты. АСВ М., 2013
4. Основания и фундаменты. Справочник / Под ред. проф. Г.И. Шведова- М.: Высшая школа, 2011

б) дополнительная литература

1. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Чернышев С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты. АСВ М., 2012. 528с.
2. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. - Стройиздат, М., 2014.
3. Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. Механика грунтов. Решение практических задач: учеб. Пособие. Изд-во СПбГАСУ. – СПб., 2012. – 111 с.
3. Антонов В.М., Евдокимцев О.В. Механика грунтов. Лабораторные работы: уч-мет. Пособие. Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, Тамбов., 2005. —32 стр.

10.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
- г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
1. ГОСТ 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
2. ГОСТ 20522-96 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
3. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация. 4. ГОСТ 20276-99 Методы полевого определения характеристик деформируемости. М., ГУП ЦПП. 2014г. 5. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. М. 2013г.1.

4. <http://ru.wikipedia.org/>
5. <http://www.Wikipedia.ru>
6. <http://www.geolib.ru>
7. <http://www.geozvt.ru>
8. <http://www.geol.msu.ru>
9. <http://www.geo.web.ru>
10. <http://www.dnme.ru>
11. <http://www.emmetech.ru>

10.3 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Показатели	Количество единиц
Специализированные аудитории	3
Лаборатории	1
Библиотека	1
Электронный читальный зал	1
Архив	1
Количество точек свободного доступа к сети Интернет	100%
Учебный фонд (обеспеченность УП, УМК по в направлению подготовки)	100%
Электронные образовательные ресурсы (100% доступ ко всем ресурсам электронно-библиотечных систем)	ЭБС IPRbooks - http://www.iprbookshop.ru
Доля классов, оснащенных мультимедийным проектором/ интерактивной доской/ экраном	100%
Компьютер	30
Ноутбук	7
Интерактивная доска	2
Проектор	5
Копировальная техника	1
Лабораторное оборудование (комплект)	10

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к практическому занятию – 2 час.

Всего в неделю – 3 часа 30 минут.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя (если он имеется).

4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

5. Советы по подготовке к экзамену. Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий. При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой

теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

7. Таблица - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№	Наименование	Режим доступа
	Методические указания для практических занятий	Система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle
	Методические указания для лабораторных работ	
	Тестовые задания для самоконтроля	i-exam Тестовые задания для самоконтроля по дисциплине «Механика грунтов»

