МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Строительный факультет Панфилов Д.В.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Механика грунтов»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация *Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений*
Специализация: *Строительство подземных сооружений*

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы / М.С. Ким /

Заведующий кафедрой Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова / Д.В.Панфилов /

Руководитель ОПОП / Ю.Ф.Рогатнёв /

Руководитель ОПОП / М.С.Ким /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студента с формированием напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов.

1.2. Задачи освоения 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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Механика грунтов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Механика грунтов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК-11 - Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать - фундаментальные законы и принципиальные положения механики грунтов
	уметь – оценивать результаты решения прикладных задач механики грунтов
	владеть - фундаментальными принципами и методами решения задач
ОПК-11	знать – свойства грунтов и методы их экспериментального определения
	уметь - выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование в области механики грунтов
	владеть - методикой анализа и систематизации полученных результатов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Механика грунтов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	63	63
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 180 5	 180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов	Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Физические свойства грунтов. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов. Понятие о структурно -неустойчивых грунтах и их свойствах	6	6	4	10	26
2	Основные закономерности механики грунтов	Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов.	6	6	4	10	26

3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	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.	6	6	4	10	26
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований. Численные методы расчета устойчивости грунтовых массивов.	6	6	2	10	24
5	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчёта осадок оснований во времени.	6	6	2	12	26
6	Особенности структурно - неустойчивых оснований	Понятие о структурно-неустойчивых грунтах и их свойствах. Просадочные грунты, их происхождение, свойства, характеристики. Набухающие грунты, их происхождение, свойства, характеристики. Особенности промерзающих пучинистых грунтов. Засоленные, насыпные, водонасыщенные глинистые грунты	6	6	2	11	25
		Итого	**36**	**36**	**18**	**63**	**153**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей глинистого грунта
2. Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей песчаного грунта
3. Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта в трубке СПЕЦ-ГЕО

4. Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля деформации глинистого грунта в одометре
5. Определение прочностных характеристик грунтов. Испытания образцов глинистого грунта в приборе прямого одноплоскостного среза.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Решение основных задач механики грунтов аналитическим и численным методами с применением ПК MIDAS GTS NX »

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Определение напряжений в массиве грунта от действия полосовой нагрузки на поверхности (задача Митчела)
- Определение напряжений в массиве грунта от действия сосредоточенной силы или группы сил (задача Буссинеска)
- Определение напряжений в массиве грунта от действия нагрузки, распределенной по прямоугольным площадкам, с учетом их взаимного влияния (метод угловых точек)
- Расчет устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения
- Расчет устойчивости массивной подпорной стенки
- Расчет осадки ленточного фундамента методом послойного суммирования деформаций

Курсовая работа включает в себя расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать - фундаментальные законы и принципиальные положения механики грунтов	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь – оценивать результаты решения прикладных задач механики грунтов	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - фундаментальными принципами и методами решения задач механики грунтов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по курсовой работе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-11	знать – свойства грунтов и методы их экспериментального определения	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование в области механики грунтов	Решение стандартных практических задач, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - методикой анализа и систематизации полученных результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по курсовой работе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать - фундаментальные законы и принципиальные положения механики грунтов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь – оценивать результаты решения прикладных задач механики грунтов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть - фундаментальными принципами и методами решения задач механики грунтов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-11	знать – свойства грунтов и методы их экспериментального определения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование в области механики грунтов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - методикой анализа и систематизации полученных результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В механике грунтов для определения напряжений в грунтах применяется…

1 – теория упругих тел;
2 – теория линейно-деформируемых тел;
3 – теория пластичности
4 – теория предельного равновесия

2. Откосом называется…

1 – поверхность, образованная природным путем;
2 – искусственно созданная поверхность, ограничивающая природный грунтовый массив, выемку или насыпь;
3 – любая наклонная поверхность грунта;
4 – высокий берег реки

3. В состав грунта, как трехкомпонентной системы, входят …

1– твердые частицы, газы, органические вещества
2 – твердые частицы, поры, вода
3 – вода, органические вещества, газы
4 - твердые частицы, вода, газы

4. Осадка фундамента методом послойного суммирования определяется по формуле $s = \beta \sum_{i=1}^{n} \frac{h_i \sigma_{zp,i}}{E_i}$

, где $\sigma_{zp,i}$ ….

1 – вертикальные и горизонтальные напряжения;
2 – вертикальные осевые напряжение в середине i –го слоя;
3 – напряжения от собственного веса грунта в середине i –го слоя;
4 – нормальные и касательные напряжения в середине i –го слоя

5. Предельным называется состояние массива грунта, при котором …

1 – малейшее увеличение нагрузки или малейшее уменьшение прочности грунта может привести к потере устойчивости массива;
2 – постоянно увеличивается нагрузка на грунт;
3 –недопустимо увеличиваются деформации грунта
4 – увеличиваются фильтрационные свойства грунта

6. Сжатие грунта без возможности его бокового расширения называется...

1 – одноосное;
2 – трехосное;
3 – компрессионное;
4 – простое

7.Давление, которое испытывает подпорная стенка в случае смещении её в сторону от засыпки, называется …

1 – активное давление;
2 – пассивное давление;
3 – давление покоя; 4 – давление связности

8. В грунтах преобладают (…) деформации. Вставьте пропущенное слово.

1 – пластические;
2 – упругие;
3 – остаточные;
4 – сдвига

9. Равнодействующая активного давления связного грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку (см. рис.) определяется по формуле…

1 - $E_a = \frac{\gamma \cdot H^2}{2} tg^2(45^0 + \frac{\varphi}{2}) - 2cHtg(45^0 - \frac{\varphi}{2}) + \frac{2c^2}{\gamma}$

2 - $E_a = \frac{\gamma \cdot H^2}{2} tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}) + 2cHtg(45^0 - \frac{\varphi}{2}) + \frac{2c^2}{\gamma}$

3 - $E_a = \frac{\gamma \cdot H^2}{2} tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}) - 2cHtg(45^0 - \frac{\varphi}{2}) + \frac{2c^2}{\gamma}$

4 - $E_a = \frac{\gamma \cdot H^2}{2} tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}) - 2cHtg(45^0 - \frac{\varphi}{2}) - \frac{2c^2}{\gamma}$

10. Пески, содержащие >75% (по массе) частиц с размерами зерен крупнее 0,1 мм называются …

1 1 – гравелистыми;
2 – пылеватыми;
3 – крупными;
4 – мелкими

11. Давлением связности p_c называется давление,…

1 - возникающее в грунте от веса вышележащих слоев;
2 - суммарно заменяющее действие всех сил сцепления;

3 - развивающееся в связном грунте от внешней нагрузки;

4 - развивающееся в связном грунте от собственного веса

12. Для идеально связных грунтов ($\varphi = 0$; $c \neq 0$), к которым можно отнести слабые глинистые грунты, формула Пузыревского для начального критического давления имеет вид $p_{нач.\ кр.} = \pi c + \gamma' d$, где c - …

1 – угол внутреннего трения;
2 – коэффициент Пуассона;
3 – удельное сцепление;
4 – показатель текучести

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При стабилометрических испытаниях получили значения главных нормальных напряжений $\sigma_1 = 0{,}15$ МПа, $\sigma_2 = 0{,}05$ МПа. Определить угол внутреннего трения песка.

2. Определить максимальное значение активного давления грунта на подпорную стенку при следующих исходных данных: высота стенки $H = 1$ м, грунт засыпки песок с характеристиками: $\gamma = 18$ кН/м^3, $\varphi = 30^0$, с = 0, Е = 15 МПа.

3. Определить равнодействующую активного давления грунта на подпорную стенку при следующих исходных данных: высота стенки $H = 6$ м, грунт засыпки суглинок с характеристиками: $\gamma = 20{,}5$ кН/м^3, $\varphi = 16^0$, с = 16 кПа, Е = 10 МПа.

4. Определить равнодействующую пассивного давления грунта на подпорную стенку при следующих исходных данных: высота стенки $H = 8$ м, заглубление фундамента стенки $h = 2{,}2$ м, грунт засыпки суглинок с характеристиками: $\gamma = 19{,}8$ кН/м^3, $\varphi = 19^0$, с = 18 кПа, Е = 12 МПа.

5. Определить осадку слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании при следующих данных: толщина слоя 2 м, нагрузка на поверхности р = 200 кПа, характеристики грунта: $\gamma = 20$ кН/м^3, $m_v = 0{,}1$ МПа$^{-1}$.

6. Определить максимальный угол откоса идеально сыпучего грунта с характеристиками: $\gamma = 18$ кН/м^3, $\varphi = 30^0$, с = 0, Е = 15 МПа.

7. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105^{0}С получил объем V_1 и массу q_1. Определить плотность грунта в естественном состоянии ρ; плотность сухого грунта (скелета) ρ_d; плотность частиц грунта ρ_s.
$V = 53$ см^3; $q = 105$ г; $V_1 = 36$ см^3; $q_1 = 91$г.

8. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105^{0}С получил объем V_1 и массу q_1. Определить естественную влажность грунта w; пористость грунта n; коэффициент пористости e.
$V = 65$ см^3; $q = 127$ г; $V_1 = 49$ см^3; $q_1 = 113$ г.

9. Плотность грунта $\rho = 1{,}85$ г/см^3, плотность частиц $\rho_s = 2{,}7$ г/см^3, коэффициент пористости $e = 0{,}7$. Определить естественную влажность грунта.

10. Грунт имеет влажность на границе раскатывания $w_P = 20\%$ и на границе текучести $w_L = 32\%$ при коэффициенте пористости $e = 0{,}84$, плотности $\rho = 1{,}82$ г/см^3 и плотности скелета $\rho_s = 2{,}75$ г/см^3. Определить полное классификационное наименование грунта.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определение напряжений в массиве грунта от действия полосовой нагрузки на поверхности (задача Митчела). Имеется равномерная нагрузка интенсивностью p, распределенная по полосе шириной b. Определить напряжения σ_z, σ_y и τ_{yz} и построить эпюры этих напряжений при $y = 0$, $y = 0{,}5b$, $y = b$, $y = 1{,}5b$ для точек, лежащих на глубине $z = 0$, $z = 0{,}5b$, $z = b$, $z = 1{,}5b$, $z = 2b$.
2. Определение напряжений в массиве грунта от действия сосредоточенной силы или группы сил (задача Буссинеска). К горизонтальной поверхности линейно деформируемого полупространства в одном створе приложены три вертикальные сосредоточенные силы P_1, P_2, P_3, расстояние между осями действия сил r_1 и r_2. Определить величины вертикальных напряжений σ_z от совместного действия сосредоточенных сил в точках массива грунта
3. Определение напряжений в массиве грунта от действия нагрузки, распределенной по прямоугольным площадкам, с учетом их взаимного влияния (метод угловых точек). Горизонтальная поверхность линейно деформируемого полупространства нагружена равномерными вертикальными нагрузками интенсивностью p_1 и p_2, распределенными по прямоугольным площадкам с размерами в плане $a_1 x b_1$ и $a_2 x b_2$. Определить величины вертикальных составляющих напряжений σ_z от совместного действия внешних нагрузок в точках полупространства для заданных вертикалей, проходящих через точки M_1, M_2 или M_3
4. Расчет устойчивости откоса методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Определить методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения величину коэффициента устойчивости откоса глубиной H с заложением m в однородном грунте и оценить устойчивость откоса, приняв нормативное значение коэффициента устойчивости $\gamma_{st.n} = 1{,}2$.
5. Расчет устойчивости массивной подпорной стенки. Оценить устойчивость на опрокидывание подпорной стенки, ограждающей выемку в грунте. За подпорной стенкой залегают грунты ненарушенной структуры. На поверхности грунта имеется нагрузка интенсивностью q. Высота стенки H, глубина заделки в грунт h_0 . Подпорная стенка выполнена из монолитного бетона, толщина стенки b.
6. Расчет осадки ленточного фундамента методом послойного суммирования деформаций. Ленточный фундамент шириной b имеет глубину заложения от поверхности природного рельефа d и среднее давление по подошве p. Определить методом послойного суммирования величину полной стабилизированной осадки грунтов основания ленточного фундамента.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Характеристики физического состояния грунтов и способы их определения.
2. Классификационные показатели глинистых грунтов и их разновидности по ГОСТ 25100.
3. Классификационные показатели песчаных грунтов и их разновидности по ГОСТ 25100.
4. Сжимаемость грунтов. Показатели сжимаемости. Закон уплотнения грунта.

5. Сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона. Показатели прочности грунта.
6. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
7. Эффективное и нейтральное напряжения в грунтах.
8. Испытание грунтов при трехосном сжатии. Построение кругов предельных напряжений (кругов Мора) по результатам испытаний.
9. Лабораторные методы определения механических характеристик грунтов. Определение деформационных характеристик грунта по результатам испытаний в стабилометре.
10. Полевые методы определения механических характеристик грунтов.
11. Задача о действии сосредоточенной силы, приложенной к поверхности линейно-деформируемого полупространства (задача Буссинеска).
12. Определение напряжений в осевых точках от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
13. Определение напряжений в произвольных точках методом угловых точек.
14. Задача о действии равномерной полосовой нагрузки, приложенной к поверхности линейно-деформируемого полупространства.
15. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды.
16. Виды деформаций грунтов и причины, их обусловливающие.
17. Осадка слоя грунта при сплошной равномерной нагрузке.
18. Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования деформаций.
19. Расчет осадки фундамента методом линейно-деформируемого слоя.
20. Фазы напряженного состояния грунта под штампом при увеличении нагрузки.
21. Начальное критическое давление на грунт. Расчетное сопротивление грунта.
22. Предельная критическая нагрузка на грунт. Несущая способность грунта.
23. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
24. Оценка устойчивости откосов и склонов. Элементарные задачи.
25. Определение устойчивости откосов и склонов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
26. Типы конструкций подпорных стен.
27. Активное, пассивное давления и давление покоя грунта.
28. Определение активного и пассивного давления сыпучего грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.
29. Определение активного и пассивного давления связного грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.
30. Учет сцепления грунта и нагрузки на поверхности засыпки при определении давления грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.
31. Критерии отнесения грунтов к категории структурно-неустойчивых.
32. Показатели просадочных свойств грунтов. Лабораторные методы определения характеристик просадочности грунтов.
33. Типы грунтовых условий по просадочности. Определение типа грунтовых условий по просадочности.
34. Характеристики набухающих грунтов. Лабораторные методы определения характеристик набухания и усадки. Влияние набухания на прочностные и деформационные свойства грунтов.
35. Виды насыпных грунтов. Периоды времени самоуплотнения насыпных грунтов.
36. Оценка сжимаемости насыпных грунтов в лабораторных и полевых условиях.
37. Характеристики пучинистых грунтов. Группы пучинистых грунтов по степени пучинистости. Лабораторные и полевые методы определения характеристик пучинистых грунтов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 14 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 14.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 11 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 12 до 14 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия курса, цели и задачи курса, физическая природа грунтов	ОПК-1, ОПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
2	Основные закономерности механики грунтов	ОПК-1, ОПК-11	Тест, защита лабораторных работ, экзамен
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	ОПК-1, ОПК-11	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	ОПК-1, ОПК-11	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
5	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений.	ОПК-1, ОПК-11	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
6	Особенности структурно - неустойчивых оснований	ОПК-1, ОПК-11	Тест, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для студ. вузов по спец. «Пром. и гражд. стр-во» / Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др.; Под ред. Ухова С.Б.. – М.: АСВ, 1994. – 523 с.: ISBN 5-87829-003-0
2. Алексеев В.М., Физико-механические свойства грунтов и лабораторные методы их определения: учеб.-метод. пособие: рек. ВГАСУ/Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т/ В.М. Алексеев, П.И. Калугин. – Воронеж, 2009. – 88 с. - ISBN 978-5-89040-219-8
3. Ким М.С. Основы механики грунтов: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и 08.03.01 «Строительство» / Воронеж. гос. техн. ун-т; под ред. П.И. Калугина / М.С. Ким, В.Х. Ким. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. – 142 с. – ISBN 978-5-7731-0501-5
4. Решение задач механики грунтов аналитическими и численным методами: учебное пособие/М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО «Воронеж. гос. техн. ун-т» / Д. М. Шапиро и др. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2019. – 85 с. – ISBN 978-5-7731-0755-2

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Word, Exel
2. Midas GTS NX Academic

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://www.edu.vgasu.ru – образовательный портал ВГТУ;
2. http://vipbook.info - электронная библиотека.

Информационные справочные системы

1. http://window.edu.ru
2. https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных

1. Стройпортал.ру

Адрес ресурса: https://www.stroyportal.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебная лаборатория механики грунтов, ауд. 1216.

Лабораторное оборудование по тематике лабораторных работ: лабораторные весы, сушильный шкаф, эксикаторы, компрессионные приборы конструкции Гидропроекта, сдвиговые приборы конструкции Гидропроекта, уплотнители, трубки СПЕЦГЕО, конусы Васильева, колонки сит.

Персональные компьютеры, проектор, экран; специально оборудованные учебные аудитории (ауд. № 1206, 1226). Компьютерный класс (а. 1206), компьютеры с установленным ПК MIDAS GTS NX и доступом в интернет.

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

По дисциплине «Механика грунтов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения задач механики грунтов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.