

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
Панфилов Д.В.
12 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Механика грунтов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



/Фонова С.И./

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора
Ю.М. Борисова



/Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП



/Понявина Н.А./

Воронеж 2023

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-5 - Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-5	Знать: основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; нормативную базу в области инженерных изысканий; основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; основные методы расчета прочности грунтов и осадок
	Уметь: правильно оценивать строительные свойства грунтов; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции
	Владеть: навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Механика грунтов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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	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. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов	4	4	12	20
2	Основные закономерности механики грунтов	Общие положения. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Полевые и лабораторные методы определения характеристик	4	4	12	20

		прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов				
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	4	4	12	20
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	2	2	12	16
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	2	2	12	16
6	Модели грунтового основания.	Применение специальных вычислительных программ для расчета грунтовых оснований	2	2	12	16
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей глинистого грунта	4
2	1	Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей песчаного грунта	4
3	1	Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта в трубке СПЕЦГЕО	4
4	2	Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля деформации глинистого грунта в одометре	4
5	2	Определение прочностных характеристик грунтов. Испытания образцов глинистого грунта в приборе	2

	прямого одноплоскостного среза	
--	--------------------------------	--

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-5	Знать: основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; нормативную базу в области инженерных изысканий; основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; основные методы расчета прочности грунтов и осадок	Тест	Выполнение теста от 50% до 100%	Выполнение теста менее 50%
	Уметь: правильно оценивать строительные свойства грунтов; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции	Тест	Выполнение теста от 50 % до 100%	Выполнение теста менее 50 %
	Владеть: навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружений	Тест	Выполнение теста от 50 % до 100%	Выполнение теста менее 50 %

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-5	Знать: основные законы и принципиальные положения механики грунтов; свойства грунтов и их характеристики; нормативную базу в области инженерных изысканий; основные методы расчета напряженного состояния грунтового массива; основные методы расчета прочности грунтов и осадок	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: правильно оценивать строительные свойства грунтов; определять напряжения в массиве грунта и деформации основания под действием внешних нагрузок; оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление на ограждающие конструкции	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками экспериментальной оценки физико-механических свойств грунтов; методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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. Пористость – это:
 - а) пустоты в породе;
 - б) отношение объема всех мелких и не сообщающихся пустот данной породы к объему его твердой части;
 - в) пустоты в горной породе разной величины;
 - д) *отношение объема всех мелких и не сообщающихся пустот в данном образце породы ко всему объему образца.*
2. Что называется числом пластичности I_p глинистого грунта?
 - а) *называется разность между влажностями на границе текучести w_T и на границе раскатывания w_p ;*
 - б) называется разность между влажностями на раскатывания w_p и на границе текучести w_T
 - в) называется разность между влажностями естественной w и на границе раскаты-

вания ωp .

3. Какие напряжения вызывают сжатие грунта?

а) только эффективные, то есть передающиеся на скелет грунта. Нейтральное давление на сжатие грунта не влияет.

б) нейтральные напряжения.

в) эффективные и нейтральные напряжения

4. Чем обуславливается сжимаемость грунтов? За счет чего происходит сжатие полностью водонасыщенных грунтов?

а) изменение пористости грунтов вследствие переупаковки частиц, вытеснением воды из пор грунта. Сжатие полностью водонасыщенных грунтов возможно только при условии вытеснения воды из пор грунта;

б) вытеснением воды из пор грунта. Сжатие полностью водонасыщенных грунтов возможно только при условии вытеснения воды из пор грунта;

в) изменением водонасыщенности вследствие переупаковки частиц, ползучестью водных оболочек. Сжатие полностью водонасыщенных грунтов возможно только при условии вытеснения воды из пор грунта.

5. Механические свойства грунтов:

а) прочность, деформируемость, плотность;

б) плотность, сжатие и деформируемость;

в) прочность и деформируемость.

6. В каких координатах изображается компрессионная кривая?

а) в координатах: коэффициента пористости (ϵ) и нормальной нагрузки (σ_n), МПа;

б) в координатах: пористости n и давление p , МПа;

в) в координатах: касательная нагрузка (τ) и давление p , МПа.

7. Грунты – это:

а) горные породы различного состава;

б) почвенный слой;

в) почвы и горные породы;

г) горные породы и почвы – объекты инженерной деятельности человека.

8. Что такое сопротивление грунта сдвигу:

а) Под сопротивлением грунтов сдвигу понимают наименьшее касательное напряжение - τ , при котором грунт, находящийся под нормальным давлением - σ , срезается (сдвигается).

б) Под сопротивлением грунтов сдвигу понимают наименьшее нормальное напряжение – σ_n , при котором грунт, находящийся под давлением - σ , срезается (сдвигается).

в) Сопротивление грунта сдвигу характеризует неустойчивость грунта в откосах;

9. Что такое гранулометрический состав грунта:

а) содержание в грунте частиц различной крупности, выраженное в процентах по отношению к массе сухой навески, взятой для анализа;

б) количественное соотношение частиц различной крупности в дисперсных грунтах;

в) содержание в грунте частиц одинаковой крупности, взятой для анализа;

10. К техногенным грунтам относятся:

- а) искусственные грунты, созданные в результате деятельности человека;
- б) природные грунты, преобразованные в результате деятельности человека;
- в) *природные грунты, преобразованные в результате деятельности человека, искусственные грунты, созданные в результате деятельности человека.*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Число пластичности грунта 0,16, показатель текучести 0,5, влажность на границе пластичности 12 %. Определить степень влажности грунта, если удельный вес воды 10 кН/м³, удельный вес частиц грунта 27 кН/м³, удельный вес сухого грунта 16,2 кН/м³.

ОТВЕТ. Степень влажности грунта рассчитывается по формуле $S_r = (\gamma_s \cdot W) / (\gamma_w \cdot e)$.

Влажность грунта может быть вычислена из выражения для определения показателя текучести

$$I_L = (W - W_p) / I_p; W = I_L \cdot I_p + W_p = 0,5 \cdot 0,16 + 0,12 = 0,2.$$

Коэффициент пористости, входящий в формулу для определения степени влажности, определяется из выражения

$$e = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_d = (27 - 16,2) / 16,2 = 0,667.$$

С учетом вычисленного значения природной влажности грунта и коэффициента пористости грунта окончательно будем иметь

$$S_r = (\gamma_s \cdot W) / (\gamma_w \cdot e) = (27 \cdot 0,2) / (10 \cdot 0,667) = 0,81.$$

2. Влажность грунта на границе пластичности составляет 12 %. Природная влажность грунта 20 %, показатель текучести 0,5, определить вид грунта.

ОТВЕТ. Для установления вида грунта необходимо вычислить число пластичности.

Для этих целей можно использовать выражение для определения показателя текучести:

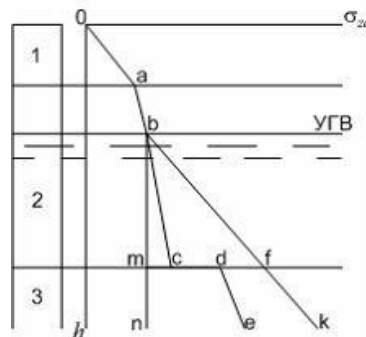
$$I_L = (W - W_p) / I_p,$$

где W и W_p – соответственно природная влажность и влажность на границе пластичности грунта. Из приведенной формулы следует, что

$$I_p = (W - W_p) / I_L = (0,2 - 0,12) / 0,5 = 0,16.$$

Поскольку $0,07 \leq I_p < 0,17$, данный грунт является суглинком.

3. Зависимость вертикального природного давления σ_{zq} неоднородного основания от глубины h с учетом уровня грунтовых вод (УГВ), если слой 1 – песок, слой 2 – супесь, слой 3 – глина, соответствует линии (см. рис.)



1. a b m n

2. a b m d e

3. **a b f k**

4. Теория линейного деформирования грунта предполагает линейную зависимость между...

1. деформациями и временем приложения нагрузки
2. напряжениями и коэффициентом водонасыщения грунта
3. **напряжениями и деформациями**

5. Что характеризует градиент напора?

1. **потерю пьезометрического напора на единицу длины пути фильтрации;**
2. отношение длины пути фильтрации к величине падения напора;
3. разность напоров

6. Формула для определения коэффициента фильтрации - Кф (м/сут)

1. $K_f = Q/F \cdot I = Q/F \cdot ((h_1 - h_2)/L)$;
2. $K_f = Q \cdot F/I$;
- 3.) **$K_f = Q \cdot 864 / (F \cdot T \cdot I)$,**

7. Каким выражением определяется закон Кулона:

1. **$\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + C$**
2. $\tau = \sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi + C$
3. $\tau = \sigma \cdot \cos \varphi + C$

8. Давлением связности в глинистых грунтах называют давление, ...

1. возникающее от веса поровой воды
2. развивающееся в грунте от собственного веса
3. **возникающее в грунте от внешней нагрузки**

9. В расчете осадки грунта при сплошной равномерной нагрузке интенсивностью методом послойного суммирования вертикальные напряжения в точках по глубине на центральной оси площадки загрузки определяются формулой где коэффициент зависит от ...

1. глубины расположения уровня подземных вод и расчетной глубины промерзания
2. коэффициента пористости грунта в природном состоянии и его водопроницаемости
3. **деформационной характеристики грунта, в слое которого определяется сжимающее напряжение, и влажности грунта**

10. Определение осадки грунта при сплошной равномерно распределенной нагрузке не требует использования таких характеристик грунта, как ...

1. коэффициент сжимаемости
2. коэффициент относительной сжимаемости
3. **влажность и гранулометрический состав**

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Устойчивость откоса по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения увеличивается при ...

1. **увеличении удельного веса грунта при насыщении пор водой**
2. снижении сил удельного сцепления грунта
3. динамическом воздействии (движение транспорта, сейсмическое проявление)
4. увеличении сил трения грунта

2. Для закрепления лессового грунта используют:

1. Поточную технологию
2. **Струйную технологию**

3. Манжетную технологию
4. Электроосмос

3. В чем особенность одно растворного метода силикатизации?

1. **Добавлением к жидкому стеклу CaCl_2**
2. Добавлением к силикатному клею H_2SO_4
3. Добавлением к жидкому стеклу H_3PO_4
4. Добавлением к цементному раствору HCl

4. В каких грунтах возможно применять цементацию?

1. **В грунтах с большим коэффициентом фильтрации, а также для заполнения пустот**

2. В лессовых грунтах для устранения просадочных свойств
3. В песках для уменьшения фильтрации через них
4. В рыхлых песках для их уплотнения

5. В чем заключается особенность макроструктуры лессового грунта?

1. Наличие замкнутых пор
2. **Наличие вертикальных пор в виде трубчатых канальцев диаметром 0,1...4**

мм

3. Наличие горизонтальных пор в виде трубчатых канальцев диаметром 0,2...6

мм

4. Слабая связь зерен минеральных частиц

6. Что такое начальное просадочное давление?

1. **Минимальное давление, при котором относительная просадочность равна 0,01**

2. Давление от собственного веса грунта, при котором осадка 5 см
3. Давление, при котором начинается разрушение структурных связей
4. Давление, при котором начинают проявляться просадочные свойства при естественных условиях

7. На какие категории подразделяются мерзлые грунты?

1. **В зависимости от состава и температурно-влажностных условий подразделяются на твердомерзлые, пластично-мерзлые и сыпучемерзлые**

2. В зависимости от температурно-влажностных условий подразделяются на мерзлые, промерзшие и ледяные

3. В зависимости от температурно-влажностных условий подразделяются на криогенные, ледяные, льдистые и талые

4. По льдистости за счет видимых ледяных включений подразделяются на сильнольдистые, льдистые, слабольдистые и охлажденные.

8. В каких грунтах происходит более интенсивное затухание колебаний?

1. **Более интенсивно происходит в маловлажных грунтах, в водонасыщенных тонкодисперсных грунтах волны могут распространяться на большие расстояния**

2. Более интенсивно происходит в тонкодисперсных грунтах, в грунтах с жесткими структурными связями, волны могут распространяться на большие расстояния

3. Более интенсивно происходит в полускальных грунтах, в глинистых грунтах, с показателем текучести $J_L < 0$ волны могут распространяться на большие расстояния

4. Более интенсивно происходит в дисперсных грунтах, содержащих от 10 до 50% (по массе) торфа, в крупнообломочных грунтах волны могут распространяться на большие расстояния.

9. Коэффициент относительной просадочности определяется:

1. *По компрессионной кривой*
2. По кривой сдвига
3. По таблицам и графикам
4. Полевыми испытаниями

10. Ползучесть грунтов это:

1. *процесс деформирования грунта, развивающийся во времени даже при постоянном напряжении;*
2. процесс деформирования глинистых грунтов;
3. процесс деформирования грунта, развивающийся во времени при изменяющемся напряжении
4. процесс деформирования песчаного грунта.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификационные показатели глинистых грунтов. Разновидности глинистых грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 -95.
2. Классификационные показатели песчаных грунтов. Разновидности песчаных грунтов согласно классификации по ГОСТ 25100 -95.
3. Закон фильтрации (Дарси).
4. Закон уплотнения грунта.
5. Прочность грунта. Закон Кулона.
6. Постановка задачи о действии сосредоточенной силы (Ж. Буссинеска).
7. Оценка жесткости сооружений.
8. Определение осадки фундамента на однородном основании методом эквивалентного слоя.
9. Расчетное сопротивление грунта.
10. Предельная критическая нагрузка на грунт.
11. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов.
12. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
13. Типы конструкций подпорных стен.
14. Понятие об активном, пассивном давлении и давлении покоя грунта.
15. Слабые грунты. Методы укрепления.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса из теста и задачу. При достаточно полном правильном ответе на 2 вопроса и решении задачи студент получает оценку «Зачтено». При отсутствии правильного ответа на 2 вопроса или не решении задачи студент получает оценку «Не зачтено».

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-5	Тест, задачи, защита лабораторных работ устный опрос
2	Основные закономерности механики грунтов	ОПК-5	Тест, задачи, защита лабораторных работ устный опрос
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	ОПК-5	Тест, задачи, защита лабораторных работ устный опрос
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения	ОПК-5	Тест, задачи, защита лабораторных работ устный опрос
5	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений	ОПК-5	Тест, задачи, защита лабораторных работ устный опрос
6	Модели грунтового основания.	ОПК-5	Тест, задачи, защита лабораторных работ устный опрос

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Догадайло А. И. Механика грунтов. Основания и фундаменты: Учебное пособие / Догадайло А. И. - Москва: Юриспруденция, 2012. - 191 с. - ISBN 978-5-9516-0476-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/8077.html>.
2. Черныш А. С. Механика грунтов : Учебное пособие / Черныш А. С. - Бел-город: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. - 85 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28358.html>.
3. Шапиро Давид Моисеевич. Нелинейная механика грунтов [Текст]: учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2016). - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 116-117 (30 назв.). - ISBN 978-5-89040-580-7: 51-37.
4. Ким Марина Семеновна. Основы механики грунтов [Текст]: 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. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГТУ, 2017). - 142 с. - Библиогр.: с. 133 (11 назв.). - ISBN 978-5-7731-0501-5: 36-01.
5. Механика грунтов: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов строительных специальностей и направлений очной и заочной формы обучения / сост.: В. С. Рязанов, А. В. Пилягин. - Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. - 65 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22581.html>.
6. Мангушев Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач : Учебное пособие / Мангушев Р. А. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 111 с. - ISBN 978-5-9227-0409-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/19012.html>.
7. Алексеев В.М. Физико-механические свойства грунтов и лабораторные методы их определения: учебно-методическое пособие/ Алексеев В.М., Калугин П.И. - Воронеж, 2009.
8. Ким М.С. Ким В.Х. Основы механики грунтов: учебное пособие - Воронеж, 2017.
9. Ким М.С. Механика грунтов. Методические указания и задания к выполнению контрольной работы для студентов заочного обучения, обучающихся по направлению 270701 «Строительство». - Воронеж, 2006.
10. Янина О.И. Механика грунтов [Электронный ресурс]. Журналы для выполнения лаб. работ по механике грунтов для студ. спец. 08.03.01 – Воронеж, 2017.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессио-

нальных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. Microsoft Office Outlook 2013/2007
5. Microsoft Office Office Publisher 2013/2007
6. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic (многопользовательская лицензия)
7. Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OPEN 1 License NP LEVEL Legalization GET Genuine
8. Microsoft Office Project
9. ProjectLibre-1.9.0
10. LibreOffice
11. MAPK-SQL
12. CorelDRAW Graphics Suite X6
13. ПО "Модуль поиска текстовых заимствований "Объединенная коллекция""
14. Kaspersky Internet Security Multi-Device Russian Edition. 3-Device 1 year Base Box
15. 7zip
16. Adobe Acrobat Reader
17. LibreOffice
18. PDF24 Creator
19. Moodle
20. nanoCad Инженерный BIM версия 8.0 локальная
21. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф Специальный выпуск
22. Компьютерная программа «СтройКонсультант»
23. <http://www.edu.ru/>
24. Образовательный портал ВГТУ
25. <http://window.edu.ru>
26. <https://wiki.cchgeu.ru/>
27. <http://stroitelnnii-portal.ru/>
28. Autodesk для учебных заведений.
- 28.1. nanoCAD

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме допол-
--	---

оборудования, учебно-наглядных пособий	нительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 1226 Комплект учебной мебели: - рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 54 человека проектор	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)
Ауд. 1206 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 32 человека	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)
Ауд. 1206 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 32 человека Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 10 штук	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)

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

По дисциплине «Механика грунтов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
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, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению 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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--