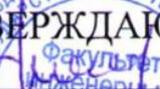


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Механика грунтов, основания и фундаменты»

Направление подготовки 20.03.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль ПРИРОДООХРАННОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2020

Автор программы



/Янин А.Г./

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов



/Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП



/Бурак Е.Э./

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, обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, строительства, эксплуатации, обследования и укрепления оснований и фундаментов вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленно-гражданского назначения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

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

- формирование у студентов твердых знаний в области анализа инженерно-геологических условий строительства с целью правильного выбора типов оснований и глубины заложения фундаментов, оценки их несущей способности и деформаций;

- овладение в совершенстве навыками расчета оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний;

- приобретение студентами опыта проектно-конструкторской работы в ходе выполнения курсовой работы по основаниям и фундаментам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Механика грунтов, основания и фундаменты» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать основы математического анализа, механику, основы теории упругости
	уметь применять дифференциальное исчисление, проводить классификацию грунтов по ГОСТ 25100
	владеть терминологией изученных ранее технических дисциплин; методами проведения

лабораторных измерений и статистической обработки результатов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Механика грунтов, основания и фундаменты» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Курсовая работа	+	+
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

№ 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, основные закономерности механики грунтов	Задачи механики грунтов. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта. Классификационные показатели грунтов. Связь физических и механических характеристик грунтов. Деформируемость грунтов. Водопроницаемость грунтов. Прочность грунтов. Полевые и лабораторные методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.	4	2	4	8	18
2	Теория распределения напряжений в массивах грунтов, прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	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	2	4	8	18

		Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.						
3	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки. Общий подход к проектированию оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний. Причины развития неравномерных осадок оснований. Понятие слабого подстилающего слоя.	4	2	4	8	18	
4	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании. Свайные фундаменты	Конструкции ленточных фундаментов. Конструкции столбчатых фундаментов под колонны. Выбор глубины заложения фундаментов. Определение размеров подошвы фундаментов при действии различных сочетаний нагрузок по двум группам предельных состояний. Основные предпосылки расчета гибких фундаментов. Область применения свайных фундаментов. Классификация свай, ростверков. Механика взаимодействия свай с грунтом. Конструкции свай и ростверков. Определение несущей способности свай по грунту и материалу расчетным методом по СНиП. Полевые методы определения несущей способности свай. Проектирование свайных кустов и ростверков по двум группам предельных оснований.	2	4	2	10	18	
5	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	Особенности проектирования и строительства фундаментов на основаниях, сложенных просадочными, набухающими, слабыми водонасыщенными, насыпными и пучинистыми	2	4	2	10	18	

		грунтами.					
6	Реконструкция фундаментов и усиление фундаментов	Причины изменения эксплуатационной надежности оснований и фундаментов. Укрепление оснований и усиление фундаментов при реконструкции. Особенности проектирования фундаментов вблизи существующих зданий	2	4	2	10	18
Итого			18	18	18	54	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей глинистого грунта.

Определение характеристик, физических свойств и классификационных показателей песчаного грунта.

Определение коэффициента фильтрации песчаного грунта в трубке СПЕЦГЕО.

Компрессионные испытания грунтов. Определение модуля деформации глинистого грунта в одометре.

Определение прочностных характеристик грунтов. Испытания образцов глинистого грунта в приборе прямого одноплоскостного среза.

5.3 Перечень практических занятий

Обработка инженерно-геологических данных.

Привязка здания в плане и по вертикали. Построение инженерно-геологического разреза под зданием. Выбор планировочной отметки.

Выбор глубины заложения фундаментов на естественном основании.

Определение графоаналитическим способом размеров подошвы фундаментов при центральном и внецентренном нагружении по расчетному сопротивлению грунта.

Проектирование ленточных прерывистых фундаментов под стены зданий из типовых подушек.

Расчет осадки основания фундамента методом послойного суммирования и по методу слоя конечной толщины.

Расчет взаимного влияния фундаментов друг на друга.

Определение несущей способности основания фундамента мелкого заложения. Расчет фундаментов и стен подвалов по первой группе предельных состояний.

Конструирование свайных фундаментов. Выбор глубины забивки свай. Определение несущей способности свай и их количества в ростверке.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсовой работы в 5 семестре.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование оснований и фундаментов жилых и административных зданий».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- приобретение практических навыков проектирования с использованием имеющейся теоретической подготовки.

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-3	знать основы математического анализа, механику, основы теории упругости	Курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять дифференциальное исчисление, проводить классификацию грунтов по ГОСТ 25100	Курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть терминологией изученных ранее технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов	Курсовая работа	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, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	знать основы математического анализа, механику, основы теории упругости	Зачет	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество)	Частичное посещение лекционных, лабораторных и практических

			пропусков не более 10-50%). Выполнение курсового проекта в соответствии с графиком проектирования или незначительным отставанием. Оценка по КР – «отлично, хорошо, удовлетворительно».	занятий (количество пропусков более 50%). Студент получил задание, но не приступил к курсовому проектированию.
	уметь применять дифференциальное исчисление, проводить классификацию грунтов по ГОСТ 25100	Зачет	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 10-50%). Выполнение курсового проекта в соответствии с графиком проектирования или незначительным отставанием. Оценка по КР – «отлично, хорошо, удовлетворительно».	Частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий (количество пропусков более 50%). Студент получил задание, но не приступил к курсовому проектированию.
	владеть терминологией изученных ранее технических дисциплин; методами проведения лабораторных измерений и статистической обработки результатов	Зачет	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 10-50%). Выполнение курсового проекта в соответствии с графиком проектирования или незначительным отставанием. Оценка по КР – «отлично, хорошо, удовлетворительно».	Частичное посещение лекционных, лабораторных и практических занятий (количество пропусков более 50%). Студент получил задание, но не приступил к курсовому проектированию.

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

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
- $$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{h_i \sigma_{zp,i}}{E_i}, \text{ где } \sigma_{zp,i} \dots$$
- 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 - $E_a = \frac{\gamma \cdot H^2}{2} \operatorname{tg}^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) - 2c \operatorname{Htg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) + \frac{2c^2}{\gamma}$

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

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

$$4 - E_a = \frac{\gamma \cdot H^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2c \operatorname{Htg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{2c^2}{\gamma}$$

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

- 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

$$p_{нач.кр.} = \pi c + \gamma' d, \text{ где } c - \dots$$

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

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задача 1. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105°C получил объем V_I и массу q_I . Определить плотность грунта в естественном состоянии ρ ; плотность сухого грунта (скелета) ρ_d ; плотность частиц грунта ρ_s .

$$V = 53 \text{ см}^3; \quad q = 105 \text{ г}; \quad V_I = 36 \text{ см}^3; \quad q_I = 91 \text{ г}.$$

Задача 2. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105°C получил объем V_I и массу q_I . Определить плотность грунта в естественном состоянии ρ ; плотность сухого грунта (скелета) ρ_d ; плотность частиц грунта ρ_s .

$$V = 64 \text{ см}^3; \quad q = 125 \text{ г}; \quad V_I = 50 \text{ см}^3; \quad q_I = 111 \text{ г}.$$

Задача 3. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105°C получил объем V_I и массу q_I . Определить плотность грунта в естественном состоянии ρ ; плотность сухого грунта (скелета) ρ_d ; плотность частиц грунта ρ_s .

$$V = 55 \text{ см}^3; \quad q = 108 \text{ г}; \quad V_I = 36 \text{ см}^3; \quad q_I = 94 \text{ г}.$$

Задача 4. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105°C получил объем V_I и массу q_I . Определить естественную влажность грунта w ; пористость грунта n ; коэффициент пористости e .

$$V = 59 \text{ см}^3; \quad q = 117 \text{ г}; \quad V_I = 40 \text{ см}^3; \quad q_I = 103 \text{ г}.$$

Задача 5. Образец грунта объемом V и массой q после высушивания при температуре 105°C получил объем V_I и массу q_I . Определить естественную влажность грунта w ; пористость грунта n ; коэффициент пористости e .

$$V = 65 \text{ см}^3; \quad q = 127 \text{ г}; \quad V_I = 49 \text{ см}^3; \quad q_I = 113 \text{ г}.$$

Задача 6. Плотность грунта $\rho = 1,85 \text{ г/см}^3$, плотность частиц $\rho_s = 2,7 \text{ г/см}^3$, коэффициент пористости $e = 0,7$. Определить естественную влажность грунта.

Задача 7. Грунт имеет влажность на границе раскатывания $w_p = 20\%$ и на границе текучести $w_L = 32\%$ при коэффициенте пористости $e = 0,84$, плотности $\rho = 1,82 \text{ г/см}^3$ и плотности скелета $\rho_s = 2,75 \text{ г/см}^3$. Определить полное классификационное наименование грунта.

Задача 8. Абсолютно сухой песок объемом 1 м^3 с удельным весом частиц $\gamma_s = 26 \text{ кН/м}^3$ весит $16,11 \text{ кН}$. Определить удельный вес песка при влажности 8%

Задача 9. Определить наименование песка по гранулометрическому составу

№	Гранулометрический состав, %				
	Размер частиц, мм				
	>2	2- 0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	< 0,1
1	0,14	24,55	48,37	24,04	2,90

Задача 10.

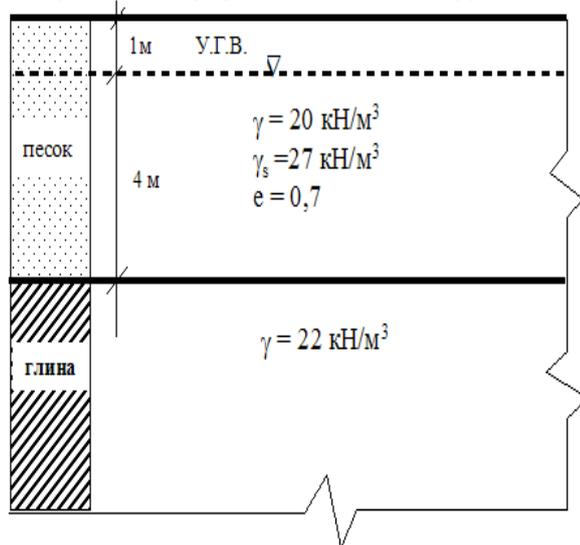
Дать песчаному грунту полное классификационное название при известных физических показателях

№	Наименование по гранулометрическому составу	Нормативные значения показателей физических свойств песчаного грунта (по лабораторным исследованиям)		
		W, %	ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³
1	Средней крупности	5,2	2,65	1,68

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

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

Задача 2. Определить природное давление грунта на глубине 2 м, при следующем геологическом



разрезе:

Задача 3. 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/м³, $\varphi = 30^\circ$, $c = 0$, $E = 15$ МПа.

Задача 4. 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/м³, $\varphi = 16^\circ$, $c = 16$ кПа, $E = 10$ МПа.

Задача 5. 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/м³, $\varphi = 19^\circ$, $c = 18$ кПа, $E = 12$ МПа.

Задача 6. Определить осадку слоя грунта, лежащего на несжимаемом основании при следующих данных: толщина слоя 2 м, нагрузка на поверхности $p = 200$ кПа, характеристики грунта: $\gamma = 20$ кН/м³, $m_v = 0,1$ МПа⁻¹.

Задача 7. Определить максимальный угол откоса идеально сыпучего грунта с характеристиками: $\gamma = 18$ кН/м³, $\varphi = 30^\circ$, $c = 0$, $E = 15$ МПа.

Задача 8. Определить максимальную высоту вертикального откоса идеально связного грунта с характеристиками: $\gamma = 20$ кН/м³, $\varphi = 0^\circ$, $c = 15$ кПа, $E = 15$ МПа.

Задача 9. Определить значение начальной критической нагрузки для идеально связного грунта с характеристиками: $\varphi = 0^\circ$, $c = 15$ кПа, $E = 15$ МПа и пригрузкой $\gamma'd = 20$ кПа.

Задача 10. Определить расчетное сопротивление грунта основания фундамента по формуле

СП22.13330.2016 . Грунт – глина полутвердая с характеристиками $\varphi_{II} = 20^0$; $c_{II} = 68$ кПа; $\gamma_{II} = 19,7$ кН/м³. Глубина заложения фундамента $d = 2,8$ м, ширина подошвы $b = 2$ м. Коэффициенты $\gamma_{c1} = \gamma_{c2} = k = 1$, $M_{\gamma} = 0,51$; $M_g = 3,06$; $M_c = 5,66$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

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 обуславливающие.
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. Основные виды фундаментов.
32. Исходные данные, необходимые для проектирования оснований и фундаментов.
33. Определение нормативного и расчетного значения глубины сезонного промерзания грунта.
34. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.
35. Определение расчетного сопротивления грунта основания
36. Выбор глубины заложения подошвы фундаментов.
37. Последовательность проектирования оснований и фундаментов мелкого заложения.
38. Конструкции фундаментов мелкого заложения под стены и колонны зданий и сооружений.
39. Принципы расчета оснований и фундаментов по предельным состояниям.
40. Случаи, требующие расчета оснований по первой группе предельных состояний.
41. Определение несущей способности нескальных оснований на глубокий сдвиг.
42. Расчет фундаментов и сдвиг по подошве.
43. Условия расчета оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний.
44. Причины развития неравномерных осадок в основаниях зданий и сооружений.
45. Виды деформаций сооружений, обусловленные неравномерной осадкой оснований.
46. Мероприятия по уменьшению деформаций сооружений.
47. Расчет осадок оснований фундаментов методом послойного суммирования.
48. Определение ширины подошвы центрально нагруженных

фунда-ментов.

49. Определение ширины подошвы внецентренно нагруженных фундаментов.

50. Проверка давления на подстилающий слой слабого грунта.

51. Классификация свай по способу изготовления, по характеру взаи-модействия с грунтом, по форме и материалу.

52. Виды предварительно изготовленных свай

53. Виды свай, изготавливаемых непосредственно в грунте

54. Виды свайных фундаментов.

55. Последовательность проектирования свайных фундаментов.

56. Конструктивные требования при проектировании свайных фундаментов.

57. Определение несущей способности свай-стоек.

58. Определение несущей способности висячих свай.

59. Расчет шага и количества рядов свай в ленточном свайном ростверке.

60. Определение необходимого количества свай и нагрузки, приходящейся на отдельную сваю, во внецентренно нагруженном свайном фундаменте.

61. Расчет свайных фундаментов и их оснований по второй группе предельных состояний.

62. Виды полевых испытаний свай для определения их несущей спо-собности.

63. Расчетный, ложный и истинный отказы сваи.

64. Конструкции свайных ростверков.

65. Конструктивные мероприятия для увеличения несущей способно-сти буро-набивных свай.

66. Виды грунтов с неустойчивыми структурными связями.

67. Основные мероприятия при проектировании и строительстве на структурно-неустойчивых грунтах.

68. Просадочные грунты. Характеристики просадочных свойств грунтов.

69. Типы грунтовых условий по просадочности.

70. Способы устройства фундаментов при строительстве в грунтах I типа по просадочности.

71. Способы устройства фундаментов при строительстве в грунтах II типа по просадочности.

72. Конструктивные мероприятия для снижения чувствительности зданий к неравномерным деформациям.

73. Причины появления отрицательного трения грунта по боковой поверхности свай в просадочных грунтах.

74. Особенности набухающих грунтов как оснований зданий и сооружений, и их характеристики.

75. Причины снижения эксплуатационной надежности оснований и фундаментов зданий и сооружений.

76. Конструктивные решения, применяемые для снижения влияния строящихся объектов на рядом расположенные здания и сооружения.
77. Конструктивные решения при усилении фундаментов существующих зданий и сооружений при реконструкции.
78. Способы укрепления оснований при реконструкции зданий и сооружений.
79. Методы защиты подвалов и фундаментов от подземных вод.
80. Методы преобразования строительных свойств оснований.
81. Задача о действии сосредоточенной силы, приложенной к поверхности линейно-деформируемого полупространства (задача Буссинеска).
82. Определение напряжений в осевых точках от действия нагрузки, распределенной по прямоугольной площади.
83. Определение напряжений в произвольных точках методом угловых точек.
84. Задача о действии равномерной полосовой нагрузки, приложенной к поверхности линейно-деформируемого полупространства.
85. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды.
86. Виды деформаций грунтов и причины, их обуславливающие.
87. Осадка слоя грунта при сплошной равномерной нагрузке.
88. Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования деформаций.
89. Фазы напряженного состояния грунта под штампом при увеличении нагрузки.
90. Начальное критическое давление на грунт. Расчетное сопротивление грунта.
91. Предельная критическая нагрузка на грунт. Несущая способность грунта.
92. Причины нарушения устойчивости природных и искусственных склонов. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
93. Оценка устойчивости откосов и склонов. Элементарные задачи.
94. Определение устойчивости откосов и склонов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
95. Типы конструкций подпорных стен.
96. Активное, пассивное давления и давление покоя грунта.
97. Определение активного и пассивного давления сыпучего грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.
98. Определение активного и пассивного давления связного грунта на вертикальную гладкую подпорную стенку.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении

промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

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

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 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, основные закономерности механики грунтов	ОПК-3	тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
2	Теория распределения напряжений в массивах грунтов, прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление грунтов на ограждения.	ОПК-3	тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
3	Деформации грунтов и расчёт осадок оснований сооружений. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов	ОПК-3	тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
4	Фундаменты в открытых котлованах на естественном основании. Свайные фундаменты	ОПК-3	тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
5	Строительство на структурно-неустойчивых грунтах	ОПК-3	тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы
6	Реконструкция фундаментов и усиление фундаментов	ОПК-3	тест, защита лабораторных работ, защита курсовой работы

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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

Основная литература:

1. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов – М., Изд. АСВ, 2009г.
2. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М., изд-во "Лань", 2012
3. Мангушев Р.А. Механика грунтов: учебник/ Мангушев Р.А., Карлов В.Л., Сахаров И.И. - М., АСВ, 2009
4. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебное пособие для строит. спец. вузов / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – М., Высшая школа, 2004

Дополнительная литература:

1. Алексеев В.М., Калугин П.И. Проектирование оснований и фундаментов сельскохозяйственных зданий и сооружений. – Воронеж, изд-во ВГУ, 2001
2. Далматов Б. И. Механика грунтов: Ч. 1: Основы геотехники: Учебник для вузов / Далматов Б. И., Бронин В. Н., Карлов В.Д. и др. - М., Изд. АСВ, 2002
3. Цытович Н. А. Механика грунтов (краткий курс) - М.: Высшая школа, 1983
4. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. – Пенза, 2008.

Справочно-нормативная литература

1. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. - М., Стандартинформ,

- 2011.
2. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. – М., Стандартинформ, 2013.
 3. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. - М., Стандартинформ, 2013.
 4. ГОСТ 20276-2012. Методы полевого определения характеристик деформируемости. – М., Стандартинформ, 2013.
 5. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* . - М., 2011.

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:

- консультирование посредством электронной почты;
- использование презентаций при проведении лекционных и практических занятий;
- www.edu.vgasu.ru – учебный портал ВГАСУ;
- elibrary.ru;
- www.twirpx.com – все для студента
- <http://vipbook.info>
- «СтройКонсультант» (ауд. 5407).
- «КонсультантПлюс» (ауд. 5407).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

При проведении лекционных и практических занятий предполагается использование проектора, соответствующее оборудование предусмотрено в учебных аудиториях, закрепленных за кафедрой строительных конструкций, оснований и фундаментов им. проф. Ю.М. Борисова (ауд. 1216, 1206, 1226, 1204, 1020).

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.

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, основания и фундаменты» 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 расчета несущей способности грунтов, осадки и взаимного влияния фундаментов. 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; 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.
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, 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;

	<ul style="list-style-type: none">- 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	