

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НиИД

 Г.Х. Ирзаев  
« 09 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.5 Механика грунтов  
по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства  
(Направленность – Основания и фундаменты, подземные сооружения)

Всего учебных часов	72
Всего аудиторных часов	51
Всего часов на самостоятельную работу аспиранта	21
Аттестация (семестр)	3

Рабочая программа по дисциплине «Механика грунтов» утвержден на заседании  
кафедры «Автомобильные дороги, основания и фундаменты».

Протокол № 2 от «17» сентября 2019 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  Э.К. Агаханов

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 08.06.01 Техника и технологии строительства, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 873, учебного плана ФГБОУ ВО «ДГТУ» и программы-минимум кандидатского экзамена.

### **1. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является ознакомление аспиранта с формированием напряженно-деформированного состояния грунтового массива в зависимости от действующих внешних факторов: статических и динамических нагрузок, температуры, и пр.

Задачи дисциплины:

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

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.**

Дисциплина «Механика грунтов» является обязательной дисциплиной в вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **3. Требования к уровню подготовки аспиранта.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по программам дисциплин механика грунтов, основания и фундаменты (ПК-4).

После освоения дисциплины «Механика грунтов» аспирант должен приобрести следующие знания, умения и навыки, соответствующие компетенциям:

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, в том числе структурно неустойчивых;

- 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 механических свойств грунтов;

- методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния и устойчивости сооружений.

#### 4. Наименование тем и содержание лекционных занятий.

Порядковый номер лекции	Тема и содержание лекции	Трудоемкость	
		Часов	ЗЕТ
1	<b>Тема:</b> Природа грунтов и их физические свойства.. <b>Содержание:</b> Составные элементы грунтов. Физические свойства и классификационные показатели грунтов.	2	0.06
2	<b>Тема:</b> Основные закономерности механики грунтов. <b>Содержание:</b> Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.	2	0.06
3	<b>Тема:</b> Определение напряжений в грунтовой толще. <b>Содержание:</b> Распределение напряжений в случае пространственной задачи. Распределение напряжений в случае плоской задачи. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача). Распределение напряжений от собственного веса грунта.	2	0.06

4	<p><b>Тема:</b> Предельное напряженное состояние грунтов.</p> <p><b>Содержание:</b>  Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Уравнения предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов. Начальная критическая нагрузка на грунт. Предельная нагрузка для сыпучих и связных грунтов.</p>	2	0.06
5	<p><b>Тема:</b> Устойчивость массивов грунта при оползнях.</p> <p><b>Содержание:</b>  Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Метод, основанный на анализе напряженного состояния.</p>	2	0.06
6	<p><b>Тема:</b> Давление грунтов на ограждения.</p> <p><b>Содержание:</b>  Давление сыпучих грунтов на подпорные стенки. Давление связных грунтов на подпорные стенки.</p>	2	0.06
7	<p><b>Тема:</b> Упругие деформации грунтов и методы их определения.</p> <p><b>Содержание:</b>  Условия возникновения упругих деформаций в грунтах. Метод общих упругих деформаций. Метод местных упругих деформаций.</p>	2	0.06
8	<p><b>Тема:</b> Задачи теории фильтрационной консолидации грунтов.</p> <p><b>Содержание:</b>  Предпосылки теории фильтрационной консолидации. Дифференциальные уравнения консолидации. Действие равномерно распределенной нагрузки по прямоугольной площадке. Осесимметричная задача теории консолидации.</p>	2	0.06
9	<p><b>Тема:</b> Прогноз осадок фундаментов.</p> <p><b>Содержание:</b>  Прогноз осадок фундаментов по методу послойного суммирования. Прогноз осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя грунта.</p>	1	0.03
<b>ИТОГО</b>		17	0.47

### **5. Учебно-методические материалы по дисциплине.**

1. Цытович Н.А., Механика грунтов, М., ВШ, 1983.
2. Ухов С.Б. и др., Механика грунтов, основания и фундаменты, М., ВШ, 1994.
3. Ухов С.Б. и др., Механика грунтов, основания и фундаменты, М., АСВ, 2005.
4. Далматов Б.И., Механика грунтов, основания и фундаменты, Л., Стройиздат, 1990.
5. Маслов Н.Н., Основы инженерной геологии и механике грунтов, М., ВШ, 1982.
6. Швецов Г.И., Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты, М., ВШ, 1997.
7. Малышев М. В., Механика грунтов, основания и фундаменты, М., АСВ, 2005.

### **6. Перечень вопросов к зачету (аттестации).**

1. Составные элементы грунтов.
2. Физические свойства и классификационные показатели грунтов.
3. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения.
4. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации.
5. Контактное сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности.
6. Структурно-фазовая деформируемость грунтов.
7. Распределение напряжений в грунтовой толще в случае пространственной задачи.
8. Распределение напряжений в грунтовой толще в случае плоской задачи.
9. Распределение давлений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача).
10. Распределение напряжений от собственного веса грунта.
11. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки.
12. Уравнения предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов.
13. Начальная критическая нагрузка на грунт.
14. Предельная нагрузка для сыпучих и связных грунтов.
15. Оценка устойчивости массивов грунта методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.
16. Оценка устойчивости массивов грунта на основе анализа напряженного состояния.
17. Давление сыпучих грунтов на подпорные стенки.
18. Давление связных грунтов на подпорные стенки.
19. Условия возникновения упругих деформаций в грунтах.
20. Метод общих упругих деформаций для определения упругих деформаций грунтов.
21. Метод местных упругих деформаций для определения упругих деформаций грунтов.
22. Предпосылки теории фильтрационной консолидации грунтов.

23. Дифференциальное уравнение одномерной задачи теории фильтрационной консолидации грунтов.

24. Дифференциальные уравнения консолидации в случае плоской и пространственной задачи теории фильтрационной консолидации грунтов.

25. Задача теории фильтрационной консолидации грунтов при действии равномерно распределенной нагрузки по прямоугольной площадке.

26. Осесимметричная задача теории фильтрационной консолидации грунтов.

27. Прогноз осадок фундаментов по методу послойного суммирования.

28. Прогноз осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя грунта.