

**Министерство образования и науки Республики Казахстан**  
**Карагандинский государственный технический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого**  
**совета, Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **Газалиев А.М.**  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ **20\_\_ г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ**  
**МАГИСТРАНТА**  
**(SYLLABUS)**

Дисциплина SMROF 6310 «Современные методы расчета оснований и фундаментов»

Модуль SM 5 «Современные методы»

Специальность 6M072900 «Строительство»

Архитектурно – строительный факультет

Кафедра «Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана:  
Жакулин А.С. – д.т.н., проф. кафедры СиЖКХ  
Жакулина А.А. – к.т.н., ст.пр. кафедры СиЖКХ

Обсужден на заседании кафедры «СиЖКХ»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Архитектурно – строительного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Жакулин А.С. – д.т.н., проф. кафедры СиЖКХ

Кафедра СиЖКХ находится в I корпусе КарГТУ, аудитория № 111, контактный телефон 1037.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий				Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРМП				всего часов
			лекции	практические занятия	лабораторные работы					
3	3	5	45	-	-	45	90	45	135	КР

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Современные методы расчета оснований и фундаментов» входит в цикл профилирующих дисциплин компонент по выбору для специальности 6М072900 «Строительство».

## Цель дисциплины

Дисциплины «Современные методы расчета оснований и фундаментов» ставит целью подготовка специалистов для проектирования и расчета оснований и фундаментов в области инженерных изысканий и строительства.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- познание современных методов и способов проектирования и расчета оснований и фундаментов при возведении и реконструкции зданий и сооружений;
- формирование умений и навыков решения комплекса задач по выбору эффективного и экономичного вида грунтовых оснований и типов фундаментов.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

иметь представление:

о перспективах развития строительной отрасли, механизации и автоматизации строительного производства при устройстве оснований и фундаментов с использованием новых материалов, механизмов и технологий.

знать:

основы проектирования и расчета оснований и фундаментов и инженерных изысканий строительной площадки в условиях нового строительства и реконструкции; нормативных документов по устройству, реконструкции оснований зданий и сооружений, приемка и контроль качества работ.

уметь:

пользоваться справочно-нормативной литературой, проектировать и осуществлять авторский надзор и технологическое сопровождение по

устройству оснований и фундаментов, выполнять полевые и лабораторные испытания грунтов оснований и фундаментов.

приобрести практические навыки:

разработки программ авторского надзора и технологического сопровождения качества устройства оснований и фундаментов, составления ведомостей дефектов и повреждений конструкций фундаментов, решения комплекса задач по контролю качества подземной части зданий и сооружений.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Геотехника 1	Все разделы
Современные здания и сооружения	Все разделы

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные методы расчета оснований и фундаментов» используются при написании магистерской диссертации.

### **Содержание дисциплины**

Содержание дисциплины по видам занятий и их трудоемкость

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
1. Классификация фундаментов зданий и причины дефектов оснований	3	-	-	3	3
2. Основы расчета оснований. Классификация и свойства грунтов. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов	3	-	-	3	3
3. Виды деформации и осадок оснований и фундаментов	3	-	-	3	3
4. Расчет фундаментов на упругом основании	3	-	-	3	3
5. Методы расчета гибких фундаментов	3	-	-	3	3
6. Расчет оснований по деформациям. Практические методы расчета осадок фундаментов	3	-	-	3	3

7. Расчетное сопротивление грунта основания. Определение ширины подошвы центрально и внецентренно нагруженного фундамента	3	-	-	3	3
8. Модели грунтов и грунтовых оснований	3	-	-	3	3
9. Определение параметров модели грунтов	3	-	-	3	3
10. Теория консолидации грунтовых оснований и практические методы их применения	3	-	-	3	3
11. Модели нелинейной геомеханики. Реологические модели грунтовых оснований	3	-	-	3	3
12. Ползучесть грунтовых оснований. Параметры ползучести для расчета и проектирования	3	-	-	3	3
13. Модуль общей деформации грунтов. Методы определения и принятие расчетного значения модуля деформации	3	-	-	3	3
14. Метод конечных элементов в решении задач пространственной задачи геомеханики	3	-	-	3	3
15. Вывод уравнений метода конечных элементов осесимметричной задачи фильтрационной консолидации	3	-	-	3	3
<b>ИТОГО:</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **Тематика курсовых проектов (работ)**

1. Расчет фундаментов на упругом оснований
2. Методы расчета гибких фундаментов
3. Расчетное сопротивление грунта основания. Определение ширины подошвы центрально и внецентренно нагруженного фундамента
4. Модели грунтов и грунтовых оснований
5. Определение параметров модели грунтов
6. Модели нелинейной геомеханики. Реологические модели грунтовых оснований
7. Метод конечных элементов в решении задач пространственной задачи геомеханики

### **Темы контрольных заданий для СРМ**

1. Что называется основанием?

2. Что называется фундаментом?
3. В каких областях строительства используются результаты механики грунтов?
4. Как подразделяются по своему происхождению горные породы?
5. Чего следует называть грунтом?
6. Чем могут служить грунты?
7. Какие физические характеристики грунта являются основными?
8. От чего зависит удельный вес грунта  $\gamma$ ?
9. От чего зависит удельный вес частиц грунта  $\gamma_s$ ?
10. Каким образом связаны между собой коэффициент пористости  $e$ , удельный вес грунта  $\gamma$ , удельный вес частиц грунта  $\gamma_s$  и его весовая влажность  $\omega$ ?
11. Что называется коэффициентом (индексом) водонасыщенности грунта  $S_r$  и в каких пределах он изменится?
12. Где и каким образом определяются характеристики (показатели) свойств грунтов?
13. Какие показатели свойств грунтов следует полагать для последующих расчетов приемлемыми?
14. Чем обуславливается сжимаемость грунтов? За счет чего происходит сжатие полностью водонасыщенных грунтов?
15. Как записывается закон сжимаемости в дифференциальной и разностной формах?
16. Что называется коэффициентом сжимаемости  $m_0$  и коэффициентом относительной сжимаемости  $m_v$ ? Какова их размерность?
17. Запишите закон Гука в главных нормальных напряжениях. Сколько независимых характеристик сжимаемости вы знаете?
18. Какова принципиальная схема табилометра и какие условия накладываются на напряжения и деформации в ней? Каким образом ведутся испытания в стабилometре?
19. Сколько независимых характеристик сжимаемости грунта мы получаем при испытании в одометре, в стабилometре и при штамповых испытаниях?
20. В чем заключается штамповые штамповые испытания? Какие их основные достоинства?
21. Что такое прессиометр, какова его схема?
22. Что такое напор? Какова его размерность?
23. Что такое градиент напора? Какова его размерность?
24. Запишите закон Дарси. Какова размерность коэффициента фильтрации? От чего он зависит? Что такое начальный градиент фильтрации?
25. Как вычислить вертикальные напряжения в массиве грунта от его собственного веса и чему они равны?
26. Следует ли учитывать деформации грунта от его собственного веса и в каких случаях?
27. Какой вид имеет кривая зависимости «осадка-нагрузка» для штампа и какой вид ей придают при расчете осадки?

28. Что называется «осадочным» давлением и какое обоснование дает тому, что осадка рассчитывается не на полную величину давления?

29. Какие основные допущения заложены в расчете осадки способом послойного суммирования? От какого горизонта отсчитывается эпюра природного давления?

30. В каких пределах ведется суммирование осадки при расчете методом послойного суммирования? Всегда ли принимается при определении положения нижней границы сжимаемой толщи коэффициент 0,2?

31. Для какого случая получено решение задачи об осадке фундамента, в котором учитывается влияние всех компонентов напряжений?

32. Как вычислить значения модуля деформации грунта  $E_0$ , необходимые для расчета осадки, по результатам штамповых испытаний в поле или компрессионных испытаний в одометре?

33. Когда рекомендуется применять способ расчета осадки с использованием расчетной схемы в виде линейно-деформируемого слоя конечной толщины?

34. В чем состоит идея метода эквивалентного слоя (по Н.А.Цытовичу)?

35. Для каких случаев используется в расчетной практике способ эквивалентного слоя?

36. В чем заключаются предпосылки теории фильтрационной консолидации?

37. Какой вид имеет основное уравнение (уравнение Павловского), из которого выводится уравнение теории фильтрационной консолидации? Каков его физический смысл?

38. Какой вид имеет уравнение фильтрационной консолидации для одномерной задачи и пространственной (трехмерной) задачи?

39. С помощью какого допущения линеаризуется уравнение фильтрационной консолидации?

40. Что представляет собой коэффициент консолидации, на что он указывает и какую имеет размерность?

41. Какой порядок имеет уравнение фильтрационной консолидации и к какому типу дифференциальных уравнений оно принадлежит?

42. Каким образом изменяется время консолидации для двух слоев различной толщины при одной и той же степени консолидации?

43. Каким образом ползучесть грунта влияет на осадку глинистого грунта во времени?

44. В чем состоит основная идея уравнения наследственной ползучести Больцмана-Вольтерры?

45. Каким образом следует получить ядро ползучести и какие три случая при этом встречаются?

46. Чем различаются первичная и вторичная консолидация?

47. Как деформируется грунт во времени и как выглядит график «осадка-время»?

48. Какой вид имеет обобщенная формула Пузыревского-Герсеванова? В виде скольких слагаемых ее можно представить? Чему равны коэффициенты

формулы  $M_\gamma$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  и от чего они зависят? Чему равна величина  $Z_{max}$  по Пузыревского-Герсеванова и по СНиП?

49. Каким образом происходит процесс развития областей пластических деформаций под фундаментом с ростом нагрузки?

50. Какой вид имеет схема расчета несущей способности основания «по Прандтлю»? Что называется «упругим ядром» и где оно находится?

51. Большее или меньшее значение имеют коэффициенты  $N_\gamma$ ,  $N_q$ ,  $N_c$  в формуле несущей способности, чем соответственно коэффициенты  $M_\gamma$ ,  $M_q$ ,  $M_c$  в обобщенной формуле Герсеванова-Пузырького и от чего они зависят?

52. Чем отличаются естественные и искусственные основания?

53. Какие можно предложить конкретные типы фундаментов и оснований?

### Критерии оценки знаний магистрантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1.	Классификация фундаментов зданий и причины дефектов оснований	[1], [2], [3]	2 недели	Текущий	1 неделя	5
Тема 2.	Основы расчета оснований. Классификация и свойства грунтов. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов	[4], [5], [6]	2 недели	Текущий	2 неделя	5
Тема 3.	Виды деформации и осадок оснований и фундаментов	[7], [8], [9]	2 недели	Текущий	3 неделя	5
Тема 4.	Расчет фундаментов на упругом основании	[10], [11]	2 недели	Текущий	4 неделя	5
Тема 5.	Методы расчета гибких фундаментов	[1], [2], [3]	2 недели	Текущий	6 неделя	5
Тема 6.	Расчет оснований по деформациям. Практические методы расчета	[4], [5], [6]	2 недели	Текущий	6 неделя	5



	осадок фундаментов					
Тема 7.	Расчетное сопротивление грунта основания. Определение ширины подошвы центрально и внецентренно нагруженного фундамента	[7], [8], [9]	2 недели	Текущий	7 неделя	5
Тестовый опрос	Комплексная проверка знаний	Литература по разделам	1 контактный час	Рубежный	7 неделя	5
Тема 8.	Модели грунтов и грунтовых оснований	[10], [11]	2 недели	Текущий	8 неделя	5
Тема 9.	Определение параметров модели грунтов	[1], [2], [3]	2 недели	Текущий	9 неделя	5
Тема 10.	Теория консолидации грунтовых оснований и практические методы их применения	[4], [5], [6]	2 недели	Текущий	10 неделя	5
Тема 11.	Модели нелинейной геомеханики. Реологические модели грунтовых оснований	[7], [8], [9]	2 недели	Текущий	11 неделя	5
Тема 12.	Ползучесть грунтовых оснований. Параметры ползучести для расчета и проектирования	[1], [2], [3]	2 недели	Текущий	12 неделя	5
Тема 13.	Модуль общей деформации грунтов. Методы определения и принятие расчетного значения модуля деформации	[4], [5], [6]	1 контактный час	Текущий	13 неделя	5
Тестовый опрос	Комплексная проверка знаний	Литература по разделам	1 контактный час	Рубежный	14 неделя	5
Выполнение заданий СРМ	Согласно тематического занятия	Согласно календарному плану	1 контактный час	Текущий	1-15 недели	5
Тема 14.	Метод конечных элементов в решении задач	[7], [8], [9]	1 контактный час	Текущий	1-14 недели	5

	пространственной задачи геомеханики					
Тема 15.	Вывод уравнений метода конечных элементов осесимметричной задачи фильтрационной консолидации	[10], [11]	1 контактный час	Текущий	1-15 недели	5
КР	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Современные методы расчета оснований и фундаментов» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни предоставить медицинскую справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности докторанта входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Самостоятельно заниматься в библиотеке и читальном зале с нормативной литературой.
7. Активно участвовать в учебном процессе.

### **Список основной литературы**

- 1 Вялов С.С. Реологические основы механики грунтов. – М.: Наука, 1978. - 447 с.
- 2 Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов. – М.: Стройиздат, 1971. -592 с.
- 3 Дидух Б.И. Упругопластическое деформирование грунтов. – М.: Недра, 1987. - 166 с.
- 4 Ержанов Ж.С. Теория ползучести горных пород и её приложения. - Алма-Ата: Гылым, 1964. - 214 с.
- 5 Зарецкий Ю.К. Вязкопластичность грунтов и расчёты сооружений. – М.: Стройиздат, 1988. - 352 с.
- 6 Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений. - М.: Высшая школа, 1985. - 352 с.
- 7 Маслов Н.Н. Физико-техническая теория ползучести глинистых грунтов в практике строительства. – М.: Стройиздат, 1984. - 176 с.

8 Тер-Мартirosян З.Г. Реологические параметры грунтов и расчёты оснований сооружений. – М.: Стройиздат, 1990. - 200 с.

9 Цытович Н.А., Тер-Мартirosян З.Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. – М.: Наука, 1981. - 317 с.

10 Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Стройиздат, 1987. - 224 с.

11 Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: Наука, 1997. - 412 с.

### **Список дополнительной литературы**

1 ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

2 ГОСТ 24846-81. Грунты. Методы измерений деформаций оснований зданий и сооружений.

3 ГОСТ 24847-81 (1987). Грунты. Метод определения глубины сезонного промерзания.

4 ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

5 ГОСТ 12071-84 (1994). Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

6 ГОСТ 20276-85. Грунты. Методы полевого определения характеристик деформируемости.

7 ГОСТ 25584-90 (с изм. 1 1999). Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.

8 ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.

9 ГОСТ 12248-96. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

10 ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

11 ГОСТ 30416-96. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

12 ГОСТ 30672-99. Грунты. Полевые испытания. Общие положения.

13 ГОСТ 7.31-2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

14 СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты.

15 СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения (взамен СНиП 1.02.07-87).

16 СНиП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений.

17 СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты.

18 РСН 51-84. Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов.

19 BSI 1372: Part 3: 1990 Soils for civil engineering purposes. Plate load tests.

20 BSI 1377: Part 6: 1990 Soils for civil engineering purposes. Consolidation and permeability tests in hydraulic cells and with pore pressure.

21 JGS 0523-2000. Method for Consolidated – Undrained Triaxial Compression Test on Soils with Pore Pressure Measurements.

