

**Силабус дисципліни «Новітні технології штучних споруд, основ та фундаментів»  
(ОС «доктор філософії»)**

Назва дисципліни, обсяг у кредитах ЄКТС	«Новітні технології штучних споруд, основ та фундаментів», 5 кредитів ЄКТС
Загальна інформація про викладача	Тютькін Олексій Леонідович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри «Мости та тунелі», (056) 353-15-53, <a href="mailto:tiutkin@diit.edu.ua">tiutkin@diit.edu.ua</a>
Семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни	I семестр, ОС «доктор філософії»
Факультети/ННЦ, студентам яких пропонується	Навчально-науковий центр «Мости і тунелі», факультет «Промислове та цивільне будівництво»
Перелік компетентностей та результатів навчання, що забезпечує дисципліна	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії на основі математичного моделювання. Здатність реалізувати проекти, що дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику для розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем, пов'язаних з будівництвом та цивільною інженерією. Розуміння теоретичних засад, що лежать в основі методів досліджень будівництва та цивільної інженерії, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів. Вміння інтегрувати існуючі методики та методи досліджень в галузі будівництва та цивільної інженерії та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань під час проведення дисертаційного дослідження.
<b>Опис дисципліни</b>	
Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни	Вища математика, фізика, основи проектування та розрахунку транспортних споруд, основ та фундаментів, математичні методи моделювання.
Основні теми дисципліни	<b>Лекції</b> <b>1 Комплексний підхід до розробки новітніх технологій штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.</b> 1.1 Методи загального аналізу підходів до проектування, розрахунку та розробки способів спорудження штучних споруд та фундаментів при їх взаємодії із оточуючим породним масивом або ґрунтовою основою. 1.2 Теоретичні та експериментальні методи дослідження штучних споруд та фундаментів при їх взаємодії із оточуючим породним масивом або ґрунтовою основою. <b>2 Концептуальні особливості взаємної роботи штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.</b> 2.1 Теоретичні засади взаємної роботи штучних споруд та фундаментів при їх взаємодії із оточуючим породним масивом або ґрунтовою основою. 2.2 Особливості взаємодії, які повинно враховувати при розробці технологій спорудження. 2.3 Основи математичного моделювання взаємодії штучних споруд та фундаментів при їх взаємодії із оточуючим породним масивом або ґрунтовою основою. <b>3 Новітні підходи до аналізу стану штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.</b>

3.1 Засади термодинамічного підходу.  
3.2 Основні теоретичні поняття синергетики.  
3.3 Теоретичні та практичні залежності енергетичного підходу.

**4 Аналіз впливу оточуючого породного масиву або ґрунтової основи на штучну споруду – 2 год.**

4.1 Основні рівняння і моделі теорій пружності, пластичності та повзучості.  
4.2 Основи врахування фактору часу.  
4.3 Статистичні методи.  
4.4 Основи застосування енергетичного підходу до задач в'язко-пружно-пластичного середовища.

**5 Новітні технології розрахунку штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.**

5.1 Концептуальні відмінності чисельних методів від аналітичних.  
5.2 Стратегія і тактика методу скінченних елементів при імітаційному моделюванні взаємної роботи штучних споруд, основ та фундаментів.  
5.3 Застосування інших чисельних методів (сіткові та безсіткові методи: граничних елементів, дискретних елементів, кінцевих різниць).

**6 Розрахункові технології математичного моделювання методом скінченних елементів – 2 год.**

6.1 Основи побудови скінченно-елементних моделей.  
6.2 Основи коректного завдання модельних властивостей.  
6.3 Тактика пре- та постпроцесорінгу.

**7 Новітні технології розрахункового процесу та аналізу штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.**

7.1 Вторинний аналіз результатів.  
7.2 Застосування процесу фільтрування.  
7.3 Статистичний аналіз результатів чисельного моделювання.

**8 Лабораторні методи визначення стану міцності та стійкості штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.**

8.1 Методологія лоткових випробувань.  
8.2 Теоретичні основи та практичні навички відцентрового моделювання.

**9 Новітні технології будівництва підземних споруд в слабких породах – 2 год.**

9.1 Основи новоавстрійського методу спорудження гірничих тунелів.  
9.2 Застосування jet-grouting та методу Umbrella при будівництві тунелів та метрополітенів.

**10 Новітні технології будівництва підземних споруд в різних інженерно-геологічних умовах – 2 год.**

10.1 Особливості будівництва шахтних стовбурів. Метод кільцевої штольні.  
10.2 Поточний метод спорудження станцій мілкового закладення. Наскрізна проходка.  
10.3 Нові засади короткоуповільненого та уповільненого підривання зарядів при БВР.

**11 Організація та порядок виробництва робіт на основі нових технологій будівництва – 2 год.**

	<p>11.1 Теоретичні основи побудови розгалужених сіткових моделей.</p> <p>11.2 Обстеження будівель та споруд штучних споруд, основ та фундаментів.</p> <p>11.3 Визначення стану конструкцій за допомогою приладів неруйнівного контролю.</p> <p><b>12 Нові технології при виробництві робіт реконструкції та ремонту – 2 год.</b></p> <p>12.1 Збільшення міцності матеріалу при застосуванні нових сумішей та компаундів.</p> <p>12.2 Нова техніка для реалізації технології реконструкції та ремонту штучних споруд.</p> <p>12.3 Моніторинг штучних споруд при їх взаємодії із оточуючим породним масивом або ґрунтовою основою.</p> <p><b>13 Фундаменти на слабких ґрунтах. Підсилення основ штучних споруд – 2 год.</b></p> <p>13.1 Методи підсилення основ, ремонт і реконструкція фундаментів.</p> <p>13.2 Застосування геосинтетичних матеріалів для підсилення основ штучних споруд.</p> <p>13.3 Розрахунок параметрів та розробка технології застосування геосинтетичних матеріалів.</p> <p><b>14 Врахування впливу технології будівництва на стан штучної споруди – 2 год.</b></p> <p>14.1 Основи поетапного моделювання технології спорудження штучної споруди.</p> <p>14.2 Врахування впливу технології на стан споруди.</p> <p>14.3 Особливі сценарії впливу технології.</p> <p><b>15 Врахування активних зовнішніх факторів на стан штучної споруди – 2 год.</b></p> <p>15.1 Математичне моделювання впливу позакласних діянь в рамках спеціального поєднання навантажень.</p> <p>15.2 Способи врахування імпульсних та ударних навантажень. Аварійні ситуації.</p> <p>15.3 Сценарій прогресуючого руйнування. «Ефект доміно». Живучість транспортної споруди.</p> <p><b>16. Динамічний аналіз штучних споруд при їх взаємодії із основою або масивом – 2 год.</b></p> <p>16.1 Різновиди динамічного аналізу та стратегія його проведення для штучних споруд при їх взаємодії із основою або масивом.</p> <p>16.2 Математичне моделювання у випадку динамічного аналізу.</p> <p><b>17 Дослідження змін стану штучних споруд, основ та фундаментів при застосуванні спеціальних способів – 2 год.</b></p> <p>17.1 Механічні моделі взаємодії споруди з основою чи масивом в разі хімічного закріплення.</p> <p>17.2 Математичне моделювання випадку продавлювання та врахування особливостей щитової проходки.</p> <p>17.3 Новітні технології заморожування ґрунту основи чи масиву та їх вплив на штучну споруду.</p> <p><b>18 Проблеми та перспективи новітніх архітектурно-конструктивно-технологічних рішень штучних споруд – 2</b></p>
--	--

	<p><b>год.</b></p> <p>18.1 Фундаментні споруди (плитні, пальові, стрічкові).</p> <p>18.2 Підпірні стіни, фундаменти спецпризначення.</p> <p>18.3 Підземні споруди: тунелі та метрополітени (станції).</p> <p><b>Практичні заняття</b></p> <p>1 Врахування особливостей взаємної роботи штучних споруд, основ та фундаментів в математичному моделюванні – 2 год.</p> <p>2 Визначення параметрів впливу оточуючого породного масиву або ґрунтової основи на штучну споруду на основі комплексного підходу – 2 год.</p> <p>3 Практичні основи застосування енергетичної теорії при вирішенні задач напружено-деформованого стану у в'язко-пружно-пластичному ґрунтовому середовищі – 2 год.</p> <p>4 Практичні основи нових методів розрахунку штучних споруд, основ та фундаментів – 2 год.</p> <p>5 Методи математичного моделювання штучних споруд, основ та фундаментів методом скінченних елементів – 2 год.</p> <p>6 Практичне застосування імітаційного моделювання методом скінченних елементів – 2 год.</p> <p>7 Практичні основи побудови скінченно-елементних моделей штучних споруд для аналізу їх напружено-деформованого стану – 2 год.</p> <p>8 Прийоми аналізу результатів імітаційного моделювання, розробка критеріїв та статистична обробка – 2 год.</p> <p>9 Розробка основ нових технологій будівництва штучних споруд – 2 год.</p> <p>10 Розробка технологій будівництва штучних споруд з використанням спеціальних способів – 2 год.</p> <p>11 Врахування інженерно-геологічних умов при розробці новітніх технологій – 2 год.</p> <p>12 Практичні способи побудови розгалужених сіткових моделей – 2 год.</p> <p>13 Розробка основ нових технологій реконструкції та ремонту штучних споруд – 2 год.</p> <p>14 Практичні основи поетапного моделювання технології спорудження штучної споруди – 2 год.</p> <p>15 Вирішення задачі впливу активних зовнішніх факторів на стан штучної споруди – 2 год.</p> <p>16 Практичні основи динамічного аналізу штучних споруд при їх взаємодії із основою або масивом – 2 год.</p> <p>17 Вирішення задач впливу спеціальних способів на стан штучної споруди – 2 год.</p> <p>18 Розробка архітектурно-конструктивно-технологічних рішень штучних споруд – 2 год.</p>
Мова викладання	Українська
Список основної та додаткової літератури	<p>Основна</p> <p>1. Абовский, Н.П. Численные методы в теории упругости и теории оболочек : Учеб. пособие / Под ред. Н. П. Абовского. Красноярск : Изд-во Краснояр. ун-та, 1986. – 382 с.</p> <p>2. Баклашов, И. В. Механические процессы в породных массивах / И. В. Баклашов, Б. А. Картозия. – М.: Недра, 1986. – 212 с.</p>

3. Большаков, В. И. Основы метода конечных элементов / В. И. Большаков, Е. А. Яценко, Г. Соссу и др. – Днепропетровск: ПГАСиА, 2000. – 255 с.
4. Булычев, Н. С. Механика подземных сооружений / Н. С. Булычев. – М.: Недра, 1994. – 382 с.
5. Бурлаков, А. В. Основы теории пластичности и ползучести / А. В. Бурлаков. – Х. : Изд-во Харьк. ун-та, 1968. – 156 с.
6. Васидзу, К. Вариационные методы в теории упругости и пластичности / К. Васидзу. – Пер. с англ. М. : Мир, 1987. – 542 с.
7. Вознесенский, Е. А. Поведение грунтов при динамических нагрузках / Е. А. Вознесенский. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 286 с.
8. Вялов, С. С. Реологические основы механики грунтов: Учеб. пособие для строительных вузов / С. С. Вялов. – М.: Высшая школа, 1978. – 447 с.
9. Гольдштейн, М. Н. Механика грунтов, основания и фундаменты / М. Н. Гольдштейн, А. А. Царьков, И. И. Черкасов. – М.: Транспорт, 1981. – 320 с.
10. Гордеев, В. Н. Нагрузки на здания и сооружения / В. Н. Гордеев, А. И. Лантух-Лященко, М. А. Микитаренко и др. – К.: Сталь, 2005. – 500 с.
11. Дорман, Я. А. Специальные способы работ при строительстве метрополитенов / Я. А. Дорман. – М.: Транспорт, 1981. – 302 с.
12. Карпиловский, В.С. SCAD для пользователя / Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А., Трофимчук А.Н. – К.: ВВП «Компас», 2000. – 332 с.
13. Клепиков, С. Н. Расчет сооружений на деформируемом основании / С. Н. Клепиков. – К.: НИИСК, 1996. – 202 с.
14. Королёв, В. А. Термодинамика грунтов / В. А. Королёв. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 168 с.
15. Немчинов, Ю. И. Метод пространственных конечных элементов / Ю. И. Немчинов. – К.: НИИСК, 1995. – 368 с.
16. Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. – К.: Сталь, 2002. – 600 с.
17. Петренко, В. І. Розрахунок трисклепінчастих станцій метрополітену глибокого закладення / В. І. Петренко, В. Д. Петренко, О. Л. Тютюкін. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – 176 с.
18. Петренко, В. И. Современные технологии строительства метрополитенов в Украине / В. И. Петренко, В. Д. Петренко, А. Л. Тютюкин. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – 252 с.
19. Швец, В. Б. Фундаменты промышленных, гражданских и транспортных сооружений на слоистых грунтовых основаниях / В. Б. Швец, В. Г. Шаповал, В. Д. Петренко та ін. – Днепропетровск: Новая идеология, 2008. – 274 с.
20. Петренко, В. И. Станції метрополітену: конструкції та

- спорудження. Навчальний посібник / В. І. Петренко, В. Д. Петренко, О. Л. Тютюкін. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012. – 164 с.
21. Рейнер, М. Реология / М. Рейнер. – М.: Наука, 1965. – 224 с.
22. Шашенко, А. Н. Механика горных пород / А. Н. Шашенко, В. П. Пустовойтенко. – К.: Новий друк, 2003. – 400 с.
23. Шашенко, А. Н. Геомеханические процессы в породных массивах / А. Н. Шашенко, Т. Майхерчик, Е. А. Сдвижкова. – Днепропетровск: Национальный горный университет, 2005. – 319 с.
- Додаткова**
1. Абелев М.Ю. Строительство промышленных сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. – М.: Стройиздат, 1983. – 248 с.
2. Алейников С.М. Метод граничных элементов в контактных задачах для упругих пространственно неоднородных оснований. – М.: АСВ, 2000. – 745 с.
3. Баклашов, И. В. Конструкции и расчет крепей и обделок / И. В. Баклашов, О. В. Тимофеев. – М.: Недра, 1979. – 263 с.
4. Басовская, А. М. Расчет подземных сооружений как поливариантных систем / А. М. Басовская, Л. Е. Басовский. – М.: Недра, 1975. – 184 с.
5. Булат, А. Ф. Фракталы в геомеханике / А. Ф. Булат, В. И. Дырда. – К.: Наукова думка, 2005. – 358 с.
6. Вибрации в технике: Справочник в 6-ти томах. – М.: Машиностроение, 1981.
7. Власов, С. Н. Строительство метрополитенов / С. Н. Власов, В. В. Торгалов, Б. Н. Виноградов. – М.: Транспорт, 1987. – 278 с.
8. Гайко, Г. І. Конструкції кріплення підземних споруд: Навчальний посібник / Г. І. Гайко. – Алчевськ: ДонДТУ, 2006. – 133 с.
9. Гилмор, Р. Прикладная теория катастроф / Р. Гилмор. – М.: Мир, 1984. – кн. 1. – 350 с., кн. 2. – 284 с.
10. Гленсдорф, П. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций / П. Гленсдорф, И. Пригожин. – М.: Мир, 1973. – 280 с.
11. Горбунов-Посадов М.И., Маликова Т.А., Соломин В.И. Расчет конструкций на упругом основании. – М.: Стройиздат, 1984. – 679 с.
12. Зарецкий, Ю. К. Лекции по современной механике грунтов / Ю. К. Зарецкий. – Ростов-на-Дону, 1989. – 608 с.
13. Калинин, В. П. Метрополитены / В. П. Калинин. – М.: Транспорт, 1988. – 280 с.
14. Лоскутов, А. Ю. Введение в синергетику: Учебное руководство / А. Ю. Лоскутов, А. С. Михайлов. – М.: Наука, Глав. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 272 с.
15. Маковский, Л. В. Городские подземные транспортные сооружения / Л. В. Маковский. – М.: Стройиздат, 1985. – 439 с.
16. Мартин, Н. Математическая теория энтропии / Н.

- Мартин, Дж. Ингленд. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
17. Попов, Г. И. Железобетонные конструкции, подверженные действию импульсных нагрузок / Г. И. Попов. – М.: Стройиздат, 1986. – 126 с.
18. Фадеев, А. Б. Метод конечных элементов в геомеханике / А. Б. Фадеев. – М.: Недра, 1989. – 260 с.
19. Фролов, Ю. С. Метрополитены. Учебник для вузов / Ю. С. Фролов, Д. М. Голицынский, А. П. Ледяев. – М.: Желдориздат, 2001. – 528 с.
20. Тоннели и метрополитены / под ред. В. Г. Храпова. – М.: Транспорт, 1989. – 383 с.
21. Фролов, Ю. С. Метрополитены на линиях мелкого заложения. Новая концепция строительства / Ю. С. Фролов, Ю. Е. Крук. – М.: ТИМР, 1994. – 202 с.
22. Строительство тоннелей и метрополитенов / Под ред. Д. М. Голицынского. – М.: Транспорт, 1989. – 319 с.
23. Шашенко, А. Н. Расчет несущих элементов подземных сооружений / А. Н. Шашенко, В. П. Пустовойтенко. – К.: Наукова думка, 2001. – 168 с.