

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Назва дисципліни	ВК17 Механіка суцільних середовищ
Загальна кількість кредитів та кількість годин для вивчення дисципліни	4 кредити / 120 годин
Вид підсумкового контролю	екзамен
Викладач	доктор технічних наук, професор Сяський Андрій Олексійович
Профайл викладача (ів) на сайті кафедри	
Е-mail викладача:	E-mail: andriysyasky@gmail.com
Посилання на освітній контент дисципліни в CMS Moodle (за наявності) або на іншому ресурсі	Кабінет інформатики та прикладної математики Бібліотека РДГУ
Мова викладання	українська
Консультації	<i>Очні консультації: щосереди з 15.00 до 16.30</i> <i>Он лайн- консультації: щосереди з 16.30 до 18.00.</i>

Анотація навчальної дисципліни

Навчальний курс «Механіка суцільних середовищ» спрямований на формування у здобувачів вищої освіти практичних знань, умінь і навичок розв'язання задач гідродинаміки та статички пружних деформівних твердих тіл; застосуванню теорії функцій комплексної змінної одного аргументу та конформних відображень до розв'язання прикладних задач механіки деформівного твердого тіла.

Цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Механіка суцільних середовищ» є формування у майбутніх фахівців з прикладної математики системи компетентностей, необхідних для вивчення інших дисциплін математичного моделювання, зокрема, дисципліни «Математичне моделювання плоских контактних задач» та наукової роботи магістрантів з прикладної математики.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Механіка суцільних середовищ» є:

- вивчення і застосування законів руху рідких та газоподібних матеріальних тіл для визначення їх кінематичних та динамічних характеристик;
- вивчення і застосування законів деформування пружних тіл;
- застосування функції комплексної змінної в плоских задачах теорії пружності.

Загальні та фахові компетенції:

- здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної (ЗК1);
- здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці (ЗК2);
- здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу (ЗК3);
- здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу (ЗК6);
- здатність використовувати в професійній діяльності базові знання в галузі точних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК8);
- здатність ефективно використовувати комп'ютерні та інформаційні технології в професійній діяльності (ЗК9);
- здатність використовувати і адаптувати математичні теорії, методи для доведення математичних тверджень і теорем (ФК1);
- здатність математично формалізувати постановку задач (ФК2);
- здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень (ФК3);
- здатність розуміти постановку задач, сформульованих мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних (ФК13);
- здатність формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату (ФК14).

Програмні результати навчання:

- демонстрація знань й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики, а також використання їх на практиці (ПРН1);
- володіння основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних та інтегральних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельних методів, методів оптимізації та аналізу даних (ПРН2);
- уміння формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку, будувати математичні моделі та обирати раціональні методи їх реалізації; розв'язувати сформульовані задачі аналітичними та чисельними методами; оцінювати точність та достовірність отриманих результатів (ПРН3);
- виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів (ПРН4);
- уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним і графічним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень (ПРН5);
- проводити аналітичне дослідження математичних моделей об'єктів і процесів на предмет існування та єдиності їх розв'язку (ПРН6).

Передумови вивчення навчальної дисципліни для формування програмних результатів навчання та компетентностей

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Механіка суцільних середовищ» значно підвищиться, якщо ЗВО попередньо опанував матеріал таких дисциплін: математичний аналіз, алгебра і геометрія, диференціальна геометрія, диференціальні рівняння, теоретична механіка, методи комплексного аналізу, рівняння математичної фізики, числові методи.

Мотивація здобувачів вищої освіти здійснюється через можливість виконання всіх лабораторних робіт за обраною темою отримати готовий до впровадження дистанційний курс.

Спільна (групова) діяльність передбачає групову роботу здобувачів вищої освіти та викладача на лекційних і лабораторних заняттях з цієї дисципліни.

Самостійна діяльність здобувачів вищої освіти передбачена між лекціями та при доборі матеріалу для виконання лабораторних завдань.

Перелік тем

Змістовий модуль 1. Кінематика суцільного середовища. Елементи гідродинаміки.

Тема 1. Механіка суцільних середовищ (МСС) та її основні складові частини.

Тема 2. Кінематика суцільного середовища, способи задання руху суцільного середовища.

Тема 3. Рівняння неперервності руху ідеальної рідини. Рівняння Ейлера руху ідеальної рідини. Рівняння стану ідеальної рідини.

Тема 4. Основи гідростатики. Стаціонарний рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі.

Змістовий модуль 2. Основи теорії пружності деформівного твердого тіла.

Тема 1. Модель деформівного твердого тіла.

Тема 2. Тензор деформації. Симетричність.

Тема 3. Визначення зміщень через компоненти тензора деформації.

Тема 4. Тензор напружень. Симетричність.

Тема 5. Основні рівняння і задачі теорії пружності.

Тема 6. Рівняння пружної рівноваги в зміщеннях (Ламе).

Тема 7. Основні рівняння в напруженнях (Бельтрамі-Мічела).

Змістовий модуль 3. Основні задачі плоскої теорії пружності (ТП).

Тема 1. Плоска деформація. Плоский напружений стан. Узагальнений плоский напружений стан.

Тема 2. Функція напружень в плоских задачах ТП. Розв'язок плоских задач ТП в поліномах.

Тема 3. Плоска теорія пружності в полярних координатах. Основні рівняння. Симетричні і несиметричні задачі плоскої теорії пружності.

Тема 4. Застосування функції комплексної змінної в плоских задачах ТП. Комплексне подання бігармонічної функції формулою Гурса. Комплексне подання напружень і зміщень. Перша і друга основні граничні задачі плоскої ТП. Визначення комплексних потенціалів.

Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды. М.: Наука, 1983.– Т.1. 492 с., 1984. Т.2. 568 с.
2. Демидов С.П. Теория упругости . М.: Высшая школа, 1979. 432 с.
3. Сяський А.О., Бабич С.М. Механіка суцільного середовища. Навчальний посібник Рівне: Ред.-видав. відділ РДГУ, 2014. 165 с.
4. Божидарник В.В., Сулим Г.Т. Елементи теорії пружності. Львів: Світ, 1994. 560 с.
5. Сяський А.О. Математичне моделювання плоских контактних задач. Навчальний посібник. Рівне: Ред.-видав. відділ РДГУ, 2014. 112 с.
6. Сяський А.О. Механіка суцільного середовища. Методичні вказівки до практичних занять. Рівне: Ред.-видав. відділ РДГУ, 2014. 56 с.

Додаткова

1. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М.: Наука 1966. 708 с.

Інформаційні (інтернет) ресурси

1. <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/493/1/Teoriya.pdf>
2. <http://zntu.edu.ua/base/i1/tf/k3/ukr/lib/tm.html>
3. <http://distance.net.ua/Ukraine/Teoruprug/teoruprug.htm>
4. <http://liber.onu.edu.ua/metod/imem/>

Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет для: комунікації та опитувань; виконання домашніх лабораторних завдань; виконання завдань самостійної роботи; проходження тестування (поточний, модульний, підсумковий контроль).

Види та методи навчання і оцінювання

Код компетентності (згідно ОПП)	Код програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
ЗК1	ПРН1	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН2	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН5	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ЗК2	ПРН1	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН5	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ЗК3	ПРН1	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН3	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН5	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ЗК6	ПРН3	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН4	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН6	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ЗК8	ПРН1	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН2	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН5	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ЗК9	ПРН3	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН5	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ФК1	ПРН1	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН2	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН4	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ФК2	ПРН3	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН6	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ФК3	ПРН1	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН5	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН6	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1

ФК13	ПРН3	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
ФК14	ПРН3	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1
	ПРН6	МН1, МН2, МН6, МН7	МО2, МО3, МО9, МО1

Методи навчання.

МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);
МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

Методи оцінювання.

МО1 – екзамен; МО2 – усне або письмове опитування; МО3 – колоквиум; МО4 – тестування; МО5 – командні проекти; МО6 – реферати, есе; МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень; МО8 – презентації та виступи на наукових заходах; МО9 – захист лабораторних і практичних робіт; МО10 – залік.

Система та критерії оцінювання

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі форми навчальної діяльності: поточне оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка за ІНДЗ.

Критерії оцінювання результатів навчання

Загальна сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену	Пояснення
90-100	A	відмінно	якщо ЗВО виявив глибокі і різносторонні знання програмового матеріалу, вміє правильно записувати основні рівняння руху та рівноваги суцільних середовищ, ефективно застосовує методи рядів і функцій комплексної змінної до розв'язання першої і другої граничних задач плоскої задачі теорії пружності; при чисельній реалізації задач вміло використовує математичні методи та без помилок проводить обчислення, за результатами яких робить правильні висновки.
82-89	B	добре	якщо ЗВО вільно володіє теоретичним матеріалом, але допускає окремі неточності при побудові математичних моделей задач механіки суцільного середовища, самостійно виправляє окремі помилки при виконанні операцій з комплексними функціями.

74-81	C		якщо ЗВО виявив достатнє розуміння теоретичного матеріалу, вміє застосовувати його при вирішенні практичних задач, виправляти помилки, серед яких є суттєві, при проведенні чисельних розрахунків.
64-73	D	задовільно	якщо ЗВО відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє розуміння основних положень механіки суцільного середовища, за допомогою викладача виправляє помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих.
60-63	E		якщо ЗВО відтворює програмовий матеріал на репродуктивному рівні, допускає суттєві помилки при побудові математичних моделей задач механіки суцільного середовища, обранні методів їх розв'язування допускає суттєві технічні помилки при написанні комп'ютерних програм для чисельних розрахунків.
35-59	FX	не задовільно з можливістю повторного складання	якщо у ЗВО відсутні системні знання: основних положень механіки суцільного середовища (не спроможний класифікувати об'єкти рівноваги чи руху та записувати для них відповідні рівняння, будувати математичні моделі задач); числових методів реалізації математичних моделей конкретних задач.
0-34	F	не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	якщо у ЗВО відсутній мінімальний рівень знань з курсів математичного аналізу, диференціальної геометрії, диференціальних рівнянь, алгебри і геометрії, необхідних для засвоєння курсу механіки суцільного середовища.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота														Сума	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2							Змістовий модуль 3				
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T1	T2	T3	T4	
2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	40 балів

ІНДЗ – 20 балів, підсумковий тест (екзамен) – 40 балів, загальна сума – 100 балів

Політика дисципліни

Обов'язкове відвідування здобувачами вищої освіти навчальних занять. Вільне відвідування можливе тільки з дозволу деканату або у випадку, коли здобувач вищої освіти офіційно працевлаштований. У разі пропуску навчального заняття без поважної причини він повинен відпрацювати це заняття на консультації. Активна участь під час опитування на лабораторних заняттях, своєчасне виконання завдань самостійної роботи, заохочення здобувачів вищої освіти до науково-дослідної роботи.

Політика доброчесності

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу, повинен робити посилання на джерела звідки взято матеріал. У разі наявності плагіату здобувач отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, передбачені робочою програмою дисципліни.