

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи



від « 28 » квітня 2020 року



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»**

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні Наукового товариства
студентів, аспірантів, докторантів
і молодих вчених ВНАУ

Протокол № 8
від «23 » березня 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні Вченої Ради
інженерно-технологічного
факультету

Протокол № 10
від « 22 » квітня 2020 р.

Вінниця 2020

1. Відомості про викладача, який викладає навчальну компоненту

Прізвище, ім'я по батькові викладача	к.т.н., доцент, Шаргородський Сергій Анатолійович
Контактний тел.	0679336727
E-mail:	serganatsharg@gmail.com
Розклад занять	згідно розкладу
Консультації	Згідно розкладу

2. Опис навчальної компоненти

«Технологія моделювання динамічних процесів та систем»

кількість кредитів ЄКТС – 4;

кількість годин – 120 годин, у тому числі 32 аудиторних годин, 88 години самостійна робота;

Час і місце проведення навчальної дисципліни

Термін викладання – один семестр, 2 курс, 4 семестр.

Попередня компонента «Моделювання новітніх технологічних систем» та «Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи проєктування, моделювання, управління».

Наступна компонента «Теорія процесів обробки металів тиском».

Програма навчальної компоненти передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих здобувачами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами інклюзивної освіти.

3. Час і місце проведення навчальних занять з компоненти

Термін викладання – два семестри, 4 - 5 семестри.

Згідно розкладу - <http://81.30.162.30/time-table/teacher?type=0>

4. Мета та завдання навчальної компоненти

Мета: формування професійних та інформативних компетентностей, які базуються на основних положеннях, знаннях та навичках, що до технології моделювання динамічних процесів та систем, оптимізації їх параметрів та застосування в практичній і науковій роботі.

Завдання: вивчення навчальної компоненти є формування комплексу знань, вмінь та уявлень з питань застосування сучасного математичного апарату в поєднанні з комп'ютерною технікою для моделювання динамічних процесів та систем, оптимізації параметрів в процесі їх проєктування і дослідження.

5. Компетентності, які повинні бути набуті або розвинуті

Інтегральна компетентність (ІК).

ІК. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі матеріалознавства, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 2. Здатність обґрунтовувати технічні рішення на основі розуміння закономірностей роботи технічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей;

ФК 3. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі механічної інженерії з забезпеченням потреб у високоефективних матеріалах, енерго- та ресурсозберігаючих технологіях механічної обробки.

6. Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 10. Вміти використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності;

ПРН 13. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові проблеми матеріалознавства з врахуванням технічних та екологічних аспектів, лідерства, автономності та відповідальності.

Також вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти *соціальних навичок (soft skills)*: комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

7. Зміст навчальної компоненти

Зміст компоненти «Моделювання динамічних процесів та систем, оптимізації їх параметрів» полягає у системі компонентів знань та складових умінь, що є взаємопов'язаними та взаємодоповнюваними між собою для використання в процесі навчання. Згідно з вимогами підготовки освітньо-наукового рівня доктора філософії аспіранти повинні знати:

- способи і засоби математичного моделювання динамічних процесів;
- моделі руху найпростіших динамічних систем;
- особливості розробки математичних моделей із розподіленими параметрами;

8. План вивчення навчальної компоненти
Лекційні заняття
Змістовний блок 1

Тема 1. Математичне моделювання динамічних процесів. Поняття моделі.
Тема 2. Види математичних моделей та методологія конструювання.
Тема 3. Моделі руху матеріальної точки та системи точок.
Тема 4. Інерційні системи відліку. Функція Лагранжа.
Тема 5. Побудова математичних моделей динамічних процесів із використанням закону збереження енергії.
Тема 6. Особливості використання рівняння Гамільтона для побудови математичних моделей.
Тема 7. Математичне моделювання технічних систем
Тема 8. Методи побудови математичних моделей механічних систем

Змістовний блок 2

Тема 9. Математичні моделі кінематики і динаміки руху твердих тіл.
Тема 10. Особливості побудови математичних моделей динаміки систем з розподіленими параметрами.
Тема 11. Математичне моделювання динаміки руху рідких середовищ.
Тема 12. Моделювання динамічних систем на основі теорії подібності
Тема 13. Формальні методи побудови моделей
Тема 14. Чисельне моделювання
Тема 15. Інструментальні засоби моделювання
Тема 16. Застосування динамічних моделей для аналізу і оптимізації систем.

Тема практичних занять

1.	Складання рівнянь руху
2.	Моделі руху матеріальної точки та системи точок
3.	Рівняння руху твердого тіла
4.	Математичні моделі динаміки систем із розподіленими параметрами
5.	Моделювання динаміки суцільного середовища
6.	Моделювання соціальних і економічних процесів
7.	Розв'язок диференціальних рівнянь у частинних похідних (частина 1)
8.	Розв'язок диференціальних рівнянь у частинних похідних (частина 2)

9. Самостійна робота

Самостійна робота є основним засобом оволодіння здобувачем навчального матеріалу у вільний від обов'язкових занять час.

Обов'язкова самостійна робота аспіранта включає:

- самопідготовку до лекційних та практичних занять;
- опрацювання нового та повторення раніше вивченого теоретичного матеріалу;
- виконання завдань на самостійну роботу: підготовка інформаційного повідомлення в усній, письмовій формі, складання опорного конспекту, графічне представлення матеріалу (складання схем, рисунків, графіків,

діаграм), складання тестів та еталонних відповідей до них, створення матеріалів презентацій, проведення типових розрахунків за даними, отриманими на практичних заняттях;

- підготовку до усного опитування або тестування;
- підготовку до екзамену.

Додаткова самостійна робота спрямована на поглиблення та закріплення знань здобувачів освіти, розвиток їх аналітичних навичок з проблематики навчальної компоненти.

Невичерпний перелік заходів може включати:

- самостійне вивчення з рекомендованого переліку додаткових теоретичних питань, нерозглянутих на лекціях;
- розв'язування додаткових задач за тематикою практичних занять;
- виконання творчих аналітично-розрахункових робіт;
- аналіз наукової публікації за визначеною викладачем темою;
- аналіз наукових матеріалів по заданій темі зі складанням схем та моделей на підставі отриманих результатів;

- поглиблений аналіз науково-методичної літератури (підготовка рецензій, анотацій на статтю або посібник, складання анотованого списку статей із відповідних журналів по галузі знань, аналітичний звіт з побудови наукової гіпотези за обраною аспірантом тематикою дослідження та ін.);

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з компоненти може виконуватися у бібліотеці, читальних залах університету, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, у домашніх умовах, у тому числі з використанням технологій дистанційного навчання та інтернет ресурсів. Перелік навчально-методичних матеріалів разом з рекомендованою науковою та фаховою й періодичною літературою, необхідний для забезпечення самостійної роботи аспірантів, наведено у пункті 10. Здобувач освіти в ході самостійної роботи може:

- самостійно визначати рівень (глибину) опрацювання змісту матеріалу;
- самостійно опрацьовувати додаткові теми і питання;
- пропонувати свої варіанти організаційних форм самостійної роботи;
- використовувати для самостійної роботи методичні та навчальні посібники та інші інформаційні ресурси понад запропонованого переліку;
- здійснювати самоконтроль результатів самостійної роботи (власними методами або запропонованими викладачем).

Навчальний матеріал компоненти, передбачений для засвоєння аспірантами у процесі самостійної роботи, виносить на підсумковий контроль разом із навчальним матеріалом, який було опрацьовано під час проведення навчальних занять. Загальна кількість годин самостійної роботи, яка надається аспіранту для засвоєння навчального матеріалу компоненти, становить 26 годин.

Самостійна робота

№ З/п	Назва тем
1	Задачі, методи та процес моделювання
2	Методи збору інформації та даних про систему
3	Формалізація процесів функціонування дискретних систем.
4	Аналітичне моделювання
5	Імітаційне моделювання
6	Основи теорії графів
7	Розрахункові математичні моделі РЕЗ
8	Основні принципи побудови моделей детермінованих систем
9	Еквівалентні схеми підсистем технічних систем
10	Побудова повної математичної моделі системи на макрорівні
11	Математичне моделювання технічних систем на мікрорівні
12	Моделювання технічних систем на основі теорії подібності
13	Методи дослідження імітаційних моделей
14	Методи оптимізації імітаційних моделей
15	Програмне забезпечення імітаційного моделювання систем
16	Методи самоорганізації моделей

10. Індивідуальні завдання

1. Моделювання процесів у гідравлічних системах.
2. Моделювання процесу роботи гідросистеми сільськогосподарської техніки.
3. Моделювання процесів пружно-пластичного деформування.
4. Моделювання процесів плинності технічних рідин та матеріалів.

11. Список рекомендованої літератури

Базова:

1. Дубовой В.М. Моделювання та оптимізація системи: підручник / Дубовой В.М., Кветний Р.Н., Михальов О.І., Усова А.В. – Вінниця: ПП «ГД Едельвейс», 2017. – 804с.
2. Зайцев, С.В. Оптимизация технических систем: учеб. пособие / С.В. Зайцев, М.Ю. Тимофеев. – М.: МАДИ, 2019. – 124 с.
3. Моделювання процесів і систем: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.А. Яланецький. – Електронні текстові дані (1 файл: 1.5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 134 с.
4. Математичне моделювання систем і процесів навч. посібник / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, О. М. Чередніков, В. В. Трейтяк. – К.: НАУ, 2017. – 392 с.

Допоміжна:

5. Леві Л., Зима О. Сучасні інтелектуальні методи моделювання складних технологічних об'єктів. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2021. – Т. 1 (63). – С. 49-53. – doi:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.1.049>.

6. Веселовська Н. Р., Малаков О. І., Бурлака С. А. Математичне моделювання механізму вивішування косарки-плющилки причіпної КПП-4.2. Техніка, енергетика, транспорт АПК. - 2019. - № 4 (107). - С. 5-10.

7. Комп'ютерне моделювання процесів і систем. Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб./ Д.О. Півторак, Ю.Ф. Лазарев, С.Л. Лакоза ; КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. - 207 с..

Інтернет-джерела

1. Законодавча база Верховної Ради України – <http://zakon0.rada.gov.ua/>
2. Науково-практичний журнал «Наука та інновації» – <http://scinn.nas.gov.ua/>
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського - <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Освітній портал – <http://www.osvita.org.ua/>
5. Український інститут науково - технічної та економічної інформації – <http://www/uinpei.kiev.ua/>
6. База даних SCOPUS – <http://www.scopus.com>
7. Пошукова система GOOGLE Академія – <http://www.scholar.google.com.ua/>

12. Контроль та оцінювання результатів навчання

Розподіл балів між формами організації навчального процесу і видами контрольних заходів: поточний контроль – загальна відповідність заявленим компетентностям за результатами практичних та семінарських занять – 50 балів (усний контроль: опитування, бесіди, доповіді, повідомлення на задану тему та ін. та письмовий контроль: контрольна робота в письмовій формі, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.); атестаційний контроль у тестовій письмовій формі) – 20 балів; підсумковий контроль (автоматизоване електронне тестування) – 30 балів. Разом: 100 балів. Якщо здобувач протягом семестру за підсумками поточного та атестаційного контролів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної компоненти (менше 35 балів), то він до заліку не допускається.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота								Самостійна робота (виконання індивідуальних творчих завдань)	Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий блок 1								20	30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
3	3	3	3	3	3	3	4			
Змістовий блок 2								20	30	100
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16			
3	3	3	3	3	3	3	4			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	<i>Відмінно</i>	
82-89	B	<i>Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками</i>	
75-81	C	<i>Добре</i>	
65-74	D	<i>Задовільно</i>	
60-65	E		
35-59	FX	<i>Незадовільно- з можливістю повторного складання</i>	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	<i>Незадовільно - з обов'язковим повторним вивченням компоненти</i>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням компоненти

13. Політика навчальної компоненти

Активна участь здобувачів на практичному занятті під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані

завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Положення про академічну доброчесність у Вінницькому національному аграрному університеті <https://vsau.org/assets/images/content/dokPDF/polozhenya-pro-akademichnu-dobrochesnist--.pdf>.

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання університету; з метою контролю виконання завдань заліку в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, BigBlueButton, Google Meet, Viber тощо).