ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА Матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
_____ Р. Б. Папірник

«___» вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів та виробів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

розробник Волчук Володимир Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є освоєння основних різновидів математичного моделювання та активне їх впровадження для оптимізації технологічних процесів та виробів, прогнозу якісних характеристик різних матеріалів; побудова математичної моделі, що являє собою систему рівнянь, в котрих, в якості функції мети, є показник якості, а в якості керованих змінних – хімічний склад та технологічні режими.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VI	
Всього годин за навчальним планом, з них:	**90**	**3**	**90**	
Аудиторні заняття, у т.ч:	**38**		**38**	
лекції	16		16	
лабораторні роботи	22		22	
практичні заняття				
Самостійна робота, у т.ч:	**52**		**52**	
підготовка до аудиторних занять	22		22	
підготовка до контрольних заходів	20		20	
виконання курсового проекту або роботи				
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10		10	
підготовка до екзамену				
Форма підсумкового контролю			**Залік**	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни полягає у засвоєнні знань та придбання навичок необхідних для моделювання процесів та визначення якісних характеристик матеріалів.

Завдання дисципліни: формувати математичні моделі відносно опису технологічних режимів, якісних характеристик конкретного матеріалу (металу) при чисельно заданих змінних.

Пререквізити дисципліни. Дисципліна базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Загальна фізика», «Хімія», «Фізика конденсованого стану матеріалів», «Кристалографія, кристалохімія і мінералогія», «Матеріалознавство».

Постреквізити дисципліни: «Експертні дослідження причин руйнування матеріалів та інструментів», «Основи наукових досліджень і організація експерименту», «Проблеми розробки нових будівельних матеріалів для зменшення тепловитрат в умовах України».

Компетентності. Здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів; Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- здатність продемонструвати практичні інженерні навички;
- здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів.

вміти:

- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань;
- здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів;
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи, лабораторні, практичні і дослідні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

Форми навчання: індивідуальні, групові, фронтальні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. План експерименту та його геометрична інтерпретація.					
Моделювання, як засіб дослідження.	12	2		2	8
Детерміновані і стохастичні методи математичного опису і прогнозування.	18	4		6	8
Основні поняття про багатомірність, простору станів складної системи.	18	4		4	10
Стислі зведення про методи оптимізації.	16	2		4	10

Мова теорії інформації, як засіб опису складних систем.	16	2		6	8
Засоби формування систем штучного інтелекту.	10	2		-	8
Разом за змістовим модулем 1	**90**	**16**		**22**	**52**
Усього годин	**90**	**16**		**22**	**52**

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1.	Моделювання, як засіб дослідження.	2
2, 3.	Детерміновані і стохастичні методи математичного опису і прогнозування.	4
4, 5.	Основні поняття про багатомірність, простору станів складної системи.	4
6.	Стислі зведення про методи оптимізації.	2
7.	Мова теорії інформації, як засіб опису складних систем.	2
8.	Засоби формування систем штучного інтелекту.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1.	Побудова матриці планування активного експерименту.	2
2-4.	Синтез і дослідження математичної моделі конкретного технологічного процесу.	6
5, 6.	Дослідження на комп'ютері математичної моделі прогнозу якості матеріалів, отриманої з використанням пасивного експерименту.	4
7, 8.	Основні стадії планування експериментів.	4
9-11.	Дослідження імітаційної моделі (більярдна задача).	6

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	22
2.	підготовка до контрольних заходів	20
3.	виконання курсового проекту або роботи	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: Методика руху по градієнту. Методи ідентифікації багатокритеріальних технологій	10 4 6

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. **План експерименту та його геометрична інтерпретація.**

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка змістового модуля складається з:

- присутності та роботи студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- лабораторні заняття - максимальна кількість – 44 бали;
- контрольної роботи - максимальна кількість - 40 балів.

Присутність та робота студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент активно брав участь в обговоренні теми лекції – 2 бали, якщо студент неактивно брав участь в обговоренні теми лекції – 1 бал, якщо студент був відсутнім – 0 балів.

Лабораторні заняття. Загальна кількість лабораторних занять –11 (4 бали за лабораторне заняття). За лабораторне заняття нараховують:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним - 11 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені помилкові обґрунтування експериментальних даних – 10-3 балів;
- студент неактивно брав участь у обговоренні питань – 2-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 20 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 20 балів;
- студент розкрив суть питання, але схеми та формули мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій - 19-12 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені помилкові тлумачення явищ та відповідних процесів - 11-6 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 5-1 бал;

за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів показників змістового модуля 1.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеної лабораторної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою лабораторного заняття.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Клини С.К. Введение в математику. - М.: Из-во иностранная литература, 1957. – 526 с.
2. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? - М.: Фитмазгиз, 1960. – С. 19-58.
3. Компьютер обретает разум. - М.: Мир, 1990. – 240 с.
4. Дрейфус Х. Чего не могут вычислительные машины. - М.: Прогресс, 1978. – 333 с.
5. Антомонов Ю.Г. Системы, сложность, динамики. - К.: Наукова думка, 1969. – 127 с.
6. Касти Дж. Большие системы - М.: Мир, 1982. – 216 с.
7. Кини Р.Л, Райфа Ф. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. - М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.
8. В.М. Волчук. Конспект лекцій з курсу «Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів та виробів». – 2019 г.

Допоміжна

1. Дубров Ю.И., Фролов В.В., Вахнин А.Н. Учет влияния неуправляемых факторов при анализе и синтезе критерия функционирования сложных систем //Экономика и математические методы. - АН СССР, 1986, №1.
2. Дубров Ю.И. К вопросу об оптимизации многопараметрических технологий.// Сб. научных трудов. Строительство. Выпуск 5. АТЗТ ВКФ «Арт. - Пресс», Днепропетровск 1998. - С.128-133.
3. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования. М.: Статистика, 1970.
4. Большаков В.И., Волчук В.Н., Дубров Ю.И. Фракталы в материаловедении. - Днепропетровск.: ПГАСА, 2006. – 254 с.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. http://www.scientific.ru/journal/news/0503/n110503.html
2. http://www.scientific.ru/journal/news/0503/n110503.html
3. http://ns.crys.ras.ru/nccg/REPORTS/csyu1.html
4. http://www.zatevalov.h1.ru/metod2.htm

Розробник _____ (В. М. Волчук)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (Д. В. Лаухін)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
Протокол від «_16_» ___09___ 2019 року № _3_