

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ТА ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ
ДИСЦИПЛІН

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Навчально-методичною радою ІДГУ
Протокол № 4 від 15.01.2019 р.
Голова НМР Н. М. Кольцун

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

МЕХАНІКИ

(назва навчальної дисципліни)

освітній ступінь магістр
(назва освітнього ступеня)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)


спеціальність 014 Середня освіта (трудове навчання та технології)
(код і назва спеціальності)

освітня програма «Середня освіта: трудове навчання та технології. Технічна та комп'ютерна графіка»
(код і назва спеціальності)

тип дисципліни вибіркова
(обов'язкова / вибіркова / факультативна)

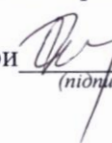
ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньо-професійної програми


Л.Б. Куліненко
(підпис, ініціали, прізвище)

РЕКОМЕНДОВАНО:

кафедрою технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін протокол № 1 від 29 серпня 2018 р.

Завідувач кафедри 
О.В. Федорова
(підпис, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО:

Голова науково-методичної ради факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності


О.В. Федорова
(підпис, ініціали, прізвище)

Розробники програми: Смирнова І.М., доктор педагогічних наук, доцент кафедри технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

Рецензенти програми: Куліненко Л.Б, д.філос.н., професор кафедри технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

Букатова О.М., к.п.н., доцент кафедри технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів:4	Лекції:	
	12	4
Модулів:1	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин:120	10	2
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом: 1-2	Лабораторні заняття:	
	10	2
Семестр: 2-3	Семінарські заняття:	
	-	
Тижневе навантаження (год.):	Консультації:	
- аудиторне:4	-	-
- самостійна робота:11	Індивідуальні заняття:	
Форма підсумкового контролю: залік	-	-
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	88	112

2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення навчальної дисципліни – технічні системи та робочі процеси механіки; процес математичного моделювання.

Метою вивчення дисципліни є: формування у майбутніх фахівців системи теоретичних і практичних знань у галузі дослідження та моделювання систем механіки.

Передумови для вивчення дисципліни: необхідні базові знання для вивчення математичного моделювання процесів і систем механіки, а саме з вищої математики, інформатики, загальної фізики, теоретичної та прикладної механіки.

Міждисциплінарні зв'язки: теоретична та прикладна механіка, інженерна та комп'ютерна графіка, автоматизація технологічних процесів, сучасні інформаційні технології за професійним спрямуванням.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі результати навчання:

1. **Знання** основні поняття, визначення, моделі і методи ергономіки та ергодизайну; умови сумісності у системах «людина – об'єкт – середовище»; канали взаємодії людини з оточуючим середовищем, психотипи людини та їх специфічні вимоги до психологічного комфорту; умови фізіологічного комфорту; антропометричні характеристики людини;

нормативні вимоги до проведення дизайн-ергономічного аналізу виробів промислового виробництва. ергономічні вимоги при проектуванні робочого місця, промислових виробів, об'єктів техніки; динаміку зміни функціонального стану людини в процесі праці і проблеми зменшення її стомленості; принципи організації робочого місця і гігієну праці; шляхи забезпечення оптимальних умов праці; типові схеми об'ємно-планувальних, колористичних та інших рішень при проектуванні інтер'єрів цивільних і промислових споруд.

2. *Уміння* застосовувати відповідні методи ергономіки при проектуванні та аналізі виробу; використовувати дані відповідних стандартів при створенні виробу в цілому та його окремих компоновочних елементів; виконати ескіз виробу чи проект середовища, що відповідає поставленим ергономічним вимогам, його технічне креслення, комп'ютерну модель та оформити відповідну пояснювальну записку; виконувати аналіз середовища, інтер'єру, робочого місця, виробу; виконувати проектування середовища, інтер'єру, робочого місця, виробу; застосовувати методи ергономічного аналізу; застосовувати методи дизайн-ергономічного проектування; оформляти проектну документацію.

3. *Комунікація* організація робочого місця і гігієни праці з урахуванням вимог ергономіки; організація забезпечення оптимальних умов праці засобами та методами ергономіки; організація застосування методів дизайн-ергономічного проектування та макетування в перетворювальній діяльності людини.

4. *Автономність та відповідальність* здатність вчитися упродовж життя та вдосконалювати з високим рівнем автономності здобуті під час навчання компетентності; усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності; відповідальне ставлення до забезпечення охорони життя та здоров'я у трудовій діяльності.

4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)							Кількість годин (заочна форма навчання)						
		Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семінарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
1.	Технічні системи та їх робочі процеси	2	2	2	-	-	-	8	2	2	-	-	-	-	16
2.	Математичні моделі процесів та систем	4		2	-	-	-	10	4	2	2	-	-	-	16
3.	Обчислення та перетворення символічних функціональних	4	2	-	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	16

	залежностей														
4.	Символьні залежності з диференціальними операціями	4	2	-	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	16
5.	Символьні моделі процесів у вигляді спеціальних функцій	6	2	2	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	16
6.	Елементи теорії лінійних операторів	6	2	2	2	-	-	14	-	-	-	-	-	-	16
7.	Операції з векторами і матрицями в сучасних математичних пакетах	6	2	2	2	-	-	14	2	-	-	2	-	-	16
Проміжний контроль								4							4
Разом:		32	12	10	10	-	-	88	8	4	2	2	-	-	112

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. Технічні системи та їх робочі процеси. Поняття технічної системи. Робочі процеси в технічних системах. Класифікація параметрів технічної системи.

Тема 2. Математичні моделі процесів та систем. Поняття математичної моделі. Класифікація математичних моделей. Етапи розробки і використання моделі. Перевірка адекватності. Параметри оцінки якості математичної моделі. Помилки моделювання. Вектор похибок розрахунків.

Тема 3. Обчислення та перетворення символьних функціональних залежностей. Обчислення функціональних залежностей. Способи завдання функцій. Обчислення та побудова плоских графіків.

Тема 4. Символьні залежності з диференціальними операціями. Символьне диференціювання та інтегрування. Способи знаходження похідних. Дослідження процесів з використанням диференціальних операцій. Диференціальні операції поля.

Тема 5. Символьні моделі процесів у вигляді спеціальних функцій. Елементарні, трансцендентні та спеціальні функції. Інтегральні функції. Гамма-функція. Функція похибок. Функція Бесселя.

Тема 6. Елементи теорії лінійних операторів. Відношення еквівалентності. Лінійний простір. Лінійні оператори.

Тема 7. Операції з векторами і матрицями в сучасних математичних пакетах. Алгебраїчні операції з векторами і матрицями. Вбудовані функції сучасних математичних пакетів для роботи з матрицями та векторами. Алгоритм прямого та зворотного ходу методу Гауса. Розв'язок системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

5.2. Тематика семінарських (практичних, лабораторних) занять

1. Технічні системи та їх робочі процеси
2. Математичні моделі процесів та систем
3. Обчислення та перетворення символьних функціональних залежностей
4. Символьні залежності з диференціальними операціями
5. Символьні моделі процесів у вигляді спеціальних функцій
6. Елементи теорії лінійних операторів
7. Операції з векторами і матрицями в сучасних математичних пакетах

5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		д.ф.н.	з.ф.н.	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	9	2	конспекти лекційних тем
2.	Підготовка до практичних та лабораторних занять	16	4	Усні відповіді та виконання практичних і лабораторних робіт
3.	Підготовка до модульного (проміжного) контролю	4	4	модульна контрольна робота
4.	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом	46	89	робота на практичних заняттях та виконання творчих завдань (виробів)
5.	Робота з Інтернет-ресурсами	3	3	індивідуальні завдання, підготовка до МКР, практичних занять
6.	Написання та оформлення реферату	10	10	Реферат
	Разом	88	112	

Тематика індивідуальних (групових) завдань

З метою поглиблення вивчення дисципліни «Математичне моделювання процесів та систем механіки» є виконання індивідуальних завдань відповідно до тем. Завданням до індивідуальної роботи є виконання розрахунково-графічних робіт.

Приклади завдань:

Задача №1.

Виконати рішення математичної моделі задачі оптимізації графічним методом:

1. побудувати багатокутник рішень;
2. скласти оптимальний план задачі;
3. обчислити оптимальне значення параметру системи.

Задача №2.

Виконати рішення математичної моделі задачі оптимізації симплексним методом:

1. виконати перетворення нерівностей;
2. скласти системну таблицю;

3. виконати ітерації.

Задача №3.

Знайти статичну характеристику пружної системи за допомогою математичної моделі:

1. визначити статичну характеристику системи;
2. скласти таблицю розрахунків;
3. побудувати діаграму повного переміщення.

Задача №4.

Знайти передаточну функцію в операційній формі для математичної моделі одномасової пружної системи:

1. виконати перетворення рівнянь;
2. знайти передаточну функцію в операторній формі;
3. визначити статичну характеристику системи;
4. скласти формулу передаточної функції.

Задача №5.

Знайти функцію перехідного процесу для математичної моделі одномасової пружної системи:

1. надати характеристику перехідної функції;
2. знайти рішення однорідного рівняння;
3. знайти рішення диференціального рівняння;
4. виконати перетворення перехідної функції;
5. побудувати графік коливального процесу;
6. скласти таблицю параметрів процесу.

Задача №6.

Визначити частотні характеристики математичної моделі одно масової пружної системи:

1. визначити кількість частотних характеристик;
2. скласти вираз сили в комплексній показниковій формі;
3. розрахувати динамічну податливість системи;
4. побудувати амплітудно-частотну характеристику системи;
5. побудувати фазо-частотну характеристику системи;
6. побудувати амплітудно-фазову частотну характеристику системи;

6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

6.1. Форми поточного контролю. Усна або письмова перевірка вивчення навчальних матеріалів на практичних заняттях.

6.2. Форми проміжного контролю. Модульна контрольна робота

6.3. Форми підсумкового контролю. Залік

7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засобами діагностики з дисципліни «Математичне моделювання процесів та систем механіки» є навчальні матеріали, які використовуються для перевірки рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти: тести.

Під час поточного контролю оцінюється здатність та рівень виконання студентом завдань на практичних заняттях, результати самостійної роботи з

навчальною літературою, а також якість виконання студентом індивідуального завдання у вигляді реферату та його презентації.

Зразок варіанту модульної контрольної роботи:

1. Що не є властивістю відносини еквівалентності?
 - 1) рефлексивність
 - 2) симетрія
 - 3) транзитивність
 - 4) відображення
2. У вигляді послідовної зміни предметів і явищ розглядаються
 - 1) технічні системи
 - 2) робочі процеси
 - 3) параметри системи
 - 4) підсистеми
3. Що є об'єктом дослідження в математичному моделюванні процесів і систем механіки?
 - 1) технічні системи
 - 2) робочі процеси
 - 3) параметри оцінки якості математичних моделей
 - 4) параметри системи
4. Цілісний комплекс параметрів системи утворюють
 - 1) математичні моделі
 - 2) математичні об'єкти
 - 3) зовнішні зв'язки
 - 4) причинно - наслідкові зв'язки
5. За особливостями обліку зміни параметрів системи в часі розрізняють математичні моделі для опису наступних процесів
 - 1) апріорних і аносперіорних
 - 2) зосереджених і розподілених
 - 3) лінійних і нелінійних
 - 4) стаціонарних та нестаціонарних
6. По виду математичного опису процесів розрізняють наступні види математичних моделей
 - 1) безперервні і дискретні
 - 2) у вигляді функціональних залежностей і співвідношень
 - 3) детерміновані і стохастичні
 - 4) стандартні і нестандартні
7. Дослідження впливу комплексу параметрів на вихід моделі - це
 - 1) аналіз наявної інформації
 - 2) обґрунтування припущень
 - 3) ранжування факторів
 - 4) обчислення
8. Для підтвердження правильності результатів моделювання необхідно виконати
 - 1) ранжування факторів
 - 2) перевірку адекватності
 - 3) рішення рівнянь
 - 4) обчислення
9. неточності, допущені при виборі стратегії моделювання обумовлені
 - 1) похибки введення
 - 2) похибки моделі
 - 3) похибки обчислень
 - 4) похибки виведення і аналізу результатів
10. Символьна функціональна залежність - це
 - 1) таблиця

- 2) графік
- 3) сукупність точок
- 4) рівняння

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
	залік
90-100	зараховано
89-70	
51-69	
26-50	не зараховано
1-25	

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів на практичних заняттях

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст

	більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Критерії оцінювання дослідження у вигляді реферату

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	1
2.	Складання плану реферату	1
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	3
4.	Дотримання правил реферуванням наукових публікацій	2
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	1
Разом		10

8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Оцінювання проміжного контролю, тобто модульної контрольної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «30». За кожне правильно вирішене тестове завдання студент отримує 1 бал. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 30 балів.

Таблиця переведення балів за виконання модульної контрольної роботи

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	
27-30	5	відмінно
23-26	4	добре
16-22	3	задовільно
0-15	2	незадовільно

8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.

Залік отримує студент, який виконав усі види завдань, визначені у робочій програмі навчальної дисципліни й має достатню кількість балів за поточний контроль (не менше 35 балів) та проміжний контроль (не менше 16 балів).

9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Немає потреби.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

10.1. Основні джерела

1. Алаи С.И. и др. Технология конструкционных материалов. М.: Просвещение. 1986. 302 с.
2. Алюминиевые сплавы (свойства, обработка, применение) / Пер. с нем.; Под ред. М.Е. Дрица. М.: Металлургия, 1989. 680 с.
3. Аппен А.А. Температуроустойчивые неорганические покрытия. Л.: Химия, 1977. 381 с.
4. Бартл Д., Мудрох О. Технология химической и электрохимической обработки поверхностей. М.: Машиностроение, 1991. 712 с.
5. Белый В.А., Егоренков Н.И., Корецкая Л.С. Металлополимерные материалы и изделия. М.: Химия, 1979. 310 с.
6. Гоц В.Л. и др. Методы окраски промышленных изделий. М.: Химия, 1995. 263 с.
7. Григорьев М.А. Материаловедение для столяров, плотников и паркетчиков. М.: Высшая школа, 1989. 223 с.
8. Грилихес С.Я. и др. Защитно-декоративные покрытия алюминия. Л.: ЛДНТП, 1990. 223 с.
9. Грилихес С.Я. Обезжиривание, травление и пассивирование металлов. Л.: Машиностроение, 1987. 112 с.
10. Грилихес С.Я., Тихонов К.И. Электролитические и химические покрытия. Л.: Химия, 1990. 288 с.

10.2. Допоміжні джерела

11. Дриц М.Е. и др. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1990. 447 с.
12. Клоц М.У. Травление, полирование и пассивирование нержавеющей стали. Л.: ЛДНТП, 1985. 23 с.
13. Корягин С.И. Несущая способность композиционных материалов. Калининград: Янтарный сказ, 1996. 301 с.
14. Материалы в машиностроении. Выбор и применение. М.: Машиностроение. Т. 1. Цветные металлы и сплавы, 1967. 304 с.; Т. 2. Конструкционная сталь, 1987. 496 с.; Т. 3. Специальные стали и сплавы, 1988. 448 с.; Т. 4. Чугун, 1988. 248 с.
15. Москвитин М.И. Физико-химические основы процессов склеивания и прилипания. М.: Лесная промышленность, 1974. 321 с.
16. Мэнсон Дж., Скерлинг Л. Полимерные смеси и композиты / Пер. с англ.; Под ред. Г.Г. Бабаевского. М.: Химия, 1981. 736 с.
17. Нектасов С.С., Зильберман Г.М. Технология материалов. М.:

- Машиностроение, 1984. 280 с.
18. Никитин Л.И. Охрана труда на деревообрабатывающих предприятиях. М.: Высшая школа, 1987. 240 с.
 19. Попов С.А. Шлифовальные работы. М.: Высшая школа, 1987. 383 с.
 20. Технология конструкционных материалов / Под ред. А.А. Дальского. М.: Машиностроение, 1990. 351 с.
 21. Технология конструкционных материалов / Под ред. Г.А. Прейса. Киев: Высшая школа, 1984. 359 с.
 22. Технология конструкционных материалов / Под ред. П.Г. Петрухи. М.: Высшая школа, 1991. 512 с.