

**Силабус освітнього компоненту ОК-6****Освітньо-наукова програма Енергомашинобудування  
Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)****Методи математичного моделювання робочих процесів в ДВЗ  
1 курс (семестр 2)**

**Дата створення:** 02.09.2021

**Викладач:**

проф. каф. ДВЗ, д-р техн. наук, доц. Корогодський Володимир Анатолійович,

**Кафедра:** двигунів внутрішнього згорання

**Контактний телефон:** (057) 707 37 25

**E-mail:** [korohodskyi@khadi.kharkov.ua](mailto:korohodskyi@khadi.kharkov.ua)

**Обсяг освітнього компоненту:** 4,0 кредита ЄКТС (120 годин), в тому числі:

- для денної форми навчання лекцій – 8 год., практичних – 16 год., самостійна робота аспіранта – 66 год., екзамен;
- для заочної (дистанційної) форми навчання – лекцій – 8 год., практичних – 16 год., самостійна робота аспіранта – 66 год., екзамен.

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

Тема 1. Основи математичного моделювання робочих процесів ДВЗ.

Тема 2. Математичне моделювання робочого процесу чотиритактного ДВЗ з ГТН.

Тема 3. Диференціальні рівняння процесів у робочій порожнині двигуна внутрішнього згорання. Розрахунок процесів газообміну в двотактних двигунах з нагнітачем.

Тема 4. Математичне моделювання процесів внутрішнього сумішоутворення у двигуні з іскровим запалюванням.

Тема 5. Моделювання сумісної роботи дизеля та турбокомпресора.

Тема 6. Моделювання процесів згорання, тепловиділення та теплообміну у циліндрах двигуна. Методика розрахунку утворення оксидів азоту в циліндрі дизеля.

Тема 7. Визначення показників газообміну й індикаторних та ефективних показників ДВЗ.

Тема 8. Фізико-хімічні властивості нетрадиційних та альтернативних моторних палив.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** фізико-математична підготовка аспіранта, знання матеріалу курсу «Методи дослідження складних енергетичних систем», що передує.

**Компетентності:****Загальні:**

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність працювати в міжнародному контексті.
- Здатність генерувати нові ідеї.
- Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

**Спеціальні:**

- Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
- Здатність формулювати наукову проблему (задачу), що має теоретичне та практичне значення в галузі енергетичного машинобудування, визначати шляхи її вирішення із залученням сучасних теоретичних та експериментальних методів та інформаційних технологій.
- Здатність до досягнення підсумкової мети дослідження – практичного впровадження або перспективи такого в ракурсі теоретичної науки.
- Здатність розробляти, застосовувати та удосконалювати математичні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення складних завдань у технічних та природничих системах.

**Програмні результати навчання:**

- Мати передові концептуальні та методологічні знання з енергетичного машинобудування і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та здійснення інновацій.
- Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
- Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та створення інноваційних продуктів у сфері енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямів.
- Планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з енергетичного машинобудування та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у

контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

- Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

### **Методи навчання, форми та методи оцінювання:**

Методи навчання: лекційні заняття та самостійна робота аспіранта.

Поточний контроль здійснюється шляхом усних опитувань на заняттях з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку і є результатом оцінювання у процесі поточного контролю та залікової роботи після засвоєння аспірантами навчального матеріалу дисципліни. Підсумкова оцінка знань визначається (у накопичених балах та за національною шкалою) як середня зважена сума усіх оцінок за дисципліну.

### **Рекомендована література:**

#### **1. Базова література (друковані матеріали, які є в бібліотеці):**

- 1.1 Голдаев С.В., Ляликов Б.А. Основы математического моделирования в теплотехнике: Учебное пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 1999. – 106 с.
- 1.2 Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов: Учеб. пособие для вузов. -М.: Энергоатомиздат, 1990.
- 1.3 Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. - М.: Атомиздат, 1979.
- 1.4 Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача: Учеб. для вузов. - М.: Энергоиздат, 1981.
- 1.5 Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персональных ЭВМ. - М.: Наука, 1987.
- 1.6 Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учеб. пособие для вузов. - М.: Наука, 1989.
- 1.7 Мудров А.Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль. -Томск: МП «РАСКО», 1991.
- 1.8 Круглов М.Г., Меднов А.А. Газовая динамика комбинированных двигателей внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1988. – 350 с.
- 1.9 Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1973. – 848 с.
- 1.10 Круглов М.Г. Термодинамика и газодинамика двухтактных двигателей внутреннего сгорания. – М.: Машгиз, 1963. – 345 с.
- 1.11 Симсон А.Э. Газотурбинный наддув дизелей. - М.: Машиностроение, 1964. – 248 с.

- 1.12 Циннер К. Наддув двигателей внутреннего сгорания / Пер. с нем.; Под ред. Н.Н. Иванченко. – Л.: Машиностроение, 1978. – 263 с.
- 1.13 Вибе И.И. Новое о рабочем цикле двигателя. – М.: Машгиз, 1962. – 207 с.
- 1.14 Розенблит Г.Б. Теплопередача в дизелях. – М.: Машиностроение, 1977. – 216 с.
- 1.15 Дьяченко В.Г. Дифференциальные уравнения процессов газообмена в двигателях внутреннего сгорания // Двигатели внутреннего сгорания. – 1968. – Вып. 2. – С. 17 – 24. +
- 1.16 Глаголев Н.М. Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания. – М.–К.: Машгиз, 1951. – 480 с.
- 1.17 Глаголев Н.М., Куриц А.А., Водолажченко В.В., Бартош Е.Т. Тепловозные двигатели и газовые турбины. – М.: Транспорт, 1957. – 463 с.
- 1.18 Дьяченко В.Г. Двигуни внутрішнього згорання. Теорія. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2008. – 488 с.
- 1.19 Корогодский В. А. Научные основы перспективных рабочих процессов двигателей с внутренним смесеобразованием и искровым зажиганием: монография / В. А. Корогодский. – Харьков: ХНАДУ, 2017. – 380 с.
- 1.20 Петриченко Р. М. Физические основы внутрицилиндровых процессов в двигателях внутреннего сгорания / Р. М. Петриченко. – Л.: ЛГУ, 1983. – 244 с.
- 1.21 Разлейцев Н. Ф. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях. – Харьков, 1980. – 168 с.
- 1.22 Лышевский А. С. Распыливание топлива в судовых дизелях / А. С. Лышевский. – Л.: Судостроение, 1971. – 248 с.
- 1.23 Подача и распыливание топлива в дизелях / И. В. Астахов, В. И. Трусков, А. С. Хачиян и др. – М.: Машиностроение, 1971. – 359 с.
- 1.24 Свиридов Ю. Б. Смесеобразование и сгорание в дизелях. – Л.: Машиностроение, 1972. – 224 с.
- 1.24 Воинов А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. – М.: Машиностроение, 1977. – 275 с.
- 1.25 Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1981. – 159 с.
- 1.26 Крушедольський О.Г. Моделювання робочих процесів транспортних дизелів на експлуатаційних режимах: Навч. Посібник.-Харків: УкрДАЗТ, 2006. - 184 с. +
- 1.27 Канило П.М. Автотранспорт. Топливно-экологические проблемы и перспективы: Монография / П.М. Канило. – Харьков: Харьков. нац. автодор. ун-т. – 2013. – 272 с.

## 2 Допоміжна література.

- 2.1 Основы практической теории горения: Учеб. пособие для вузов / В.В. Померанцев, К.М. Арефьев, Д.Б. Ахмедов и др. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
- 2.2 Холпанов Л.П., Шкадов В.Я. Гидродинамика и тепломассообмен с поверхностью раздела. – М.: Наука, 1990.
- 2.3 Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Наука, 1989.
- 2.4 Дьяконов В.П. Справочник по алгоритмам и программам на языке Бейсик для персональных ЭВМ. - М.: Наука, 1987.
- 2.5 Мудров А.Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль. – Томск: МП «РАСКО», 1991.
- 2.6 Галин Н.М., Кириллов Л.П. Тепломассообмен (в ядерной энергетике): Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1987.
- 2.7 Фаронов В.В. Турбо Паскаль: В 3 кн. – М.: Учеб.-инж. центр «МВТУ- ФЕСТО ДИДАКТИК», 1992. -Кн. 1. Основы Турбо Паскаля.
- 2.8 Дубовкин Н. Ф. Справочник по углеводородным топливам и их продуктам сгорания / Н. Ф.Дубовкин. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 288 с.

## 3 Додаткові джерела.

Файловий архів ХНАДУ: Конспект лекцій «Методи математичного моделювання робочих процесів в ДВЗ»  
<http://files.khadi.kharkov.ua/avtomobilnij-fakultet/dviguniv-vnutrishnogo-zgoryannya/itemlist/category/606-konspekti-lekcij-dvz.html>