



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонська філія

**ШАЛАПКО Д.О.
ПИРИСУНЬКО М.А.
МАКСИМОВ В.І.**

ПАЛИВА, МАСТИЛА ТА ОХОЛОДЖУЮЧІ РІДИНИ:
методичні вказівки до самостійної роботи
для студентів спеціальності
7.05050304 "Двигуни внутрішнього згоряння"

Рекомендовано Методичною радою Херсонської філії НУК



УДК 622.691.4.052

ББК 34.4

Т 61

Укладачі: Д.О. Шалапко, викладач;

М.А. Пирисунько, викладач;

В.І. Максимов, викладач.

Рецензент: Б.Г. Тимошевський, д-р. техн. наук, професор

Андрєєв А.А.

Т 61 Палива, мастила та охолоджуючі рідини: методичні вказівки до самостійної роботи для студентів спеціальності 7.05050304 "Двигуни внутрішнього згоряння" (напрямок підготовки 050503 «Машинобудування»). – Херсон: ХФ НУК, 2015. - 16 с.

Методичні вказівки містять систему єдиних вимог, роз'яснень і рекомендацій щодо виконання, визначення її структури, змісту, обсягів, а також встановлюють обов'язкові для виконання вимоги до змісту та оформлення самостійної роботи.

Призначені для студентів спеціальності 7.05050304 "Двигуни внутрішнього згоряння" з метою раціональної та ефективної організації процесу виконання самостійної роботи.

УДК 622.691.4.052

ББК 34.4

Навчальне видання

ШАЛАПКО Денис Олегович

ПИРИСУНЬКО Максим Андрійович

МАКСИМОВ Віталій Іванович

ПАЛИВА, МАСТИЛА ТА ОХОЛОДЖУЮЧІ РІДИНИ:

методичні вказівки до самостійної роботи

для студентів спеціальності

7.05050304 "Двигуни внутрішнього згоряння"

© Шалапко Д.О., 2016 рік

© Пирисунько М.А., 2016 рік

© Максимов В.І., 2016 рік

© ХФ НУК, 2016 рік

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 1,4. Об'єм даних 1447 кб.

Тираж 100 прим. Вид. № 34. Зам. № 240.

Надруковано:

Поліграфічне підприємство СПД Румянцева Г.В.

54038, м. Миколаїв, вул. Бузника, 5/1

Свідотство МК №11 від 26.01.2007 р.

Зміст

1.	Опис навчальної дисципліни	4
2.	Мета та завдання навчальної дисципліни	5
3.	Програма навчальної дисципліни.....	6
4.	Теми лабораторних занять.....	7
5.	Структура навчальної дисципліни	8
6.	Самостійна робота	10
7.	Контрольна робота.....	10
8.	Методи навчання.....	10
9.	Розподіл балів, які отримують студенти.....	11
10.	Рекомендована література	13
11.	Додаток.....	14

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2,5	Галузь знань 0505 "Машинобудування та матеріалообробка"	Дисципліни професійної і практичної підготовки	
	Напрямок підготовки 6.050503 "Машинобудування"		
Модулів - 2	Спеціальність: 05050304 «Двигуни внутрішнього згоряння»	Рік підготовки	
Змістових модулів - 3		3-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: виконання реферату по темі «Альтернативні види палива в сучасних ДВЗ»			
Загальна кількість годин - 90		Семестри	
		5-й	7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних: 2 години; самостійної роботи студента: 4 години	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		15 годин	8 годин
		Лабораторні роботи	
		15 годин	-
		Самостійна робота	
		60 годин	82 години
		Вид контролю	
	Екзамен	Екзамен, контрольна робота	

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання - 0,5:1; для заочної форми навчання - 0,07:1.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Мета вивчення дисципліни – формування у студентів систематизованого цілісного уявлення про властивості палив; про основи теорії горіння палив взагалі та про особливості горіння різних видів палив; про ресурси, умови видобування та характеристики твердих, рідких і газоподібних палив; про альтернативні палива, які можуть бути використаними в двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ); про підготовку палив до використання у теплових двигунах; про основні типи масел та їх використання у ДВЗ; маркування масел; використання та маркування охолоджуючих рідин, що використовується двигунами.

1.2 Завдання дисципліни – полягає у здобутті студентами знань про палива та їх властивості, про фізичну та хімічну сутність процесу горіння рідкого, твердого та газоподібного палива; про умови видобування, потенціальні ресурси та про основні характеристики різних типів палива; про властивості та умови застосування в енергетиці альтернативних палив; про технологію та основні процеси підготовки палива до застосування; про умови використання моторних масел; про властивості та умови застосування охолоджуючих рідин.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- термінологію, поняття та визначення, що відносяться до енергетичних палив;
- види органічних палив, їх основні хімічно-фізичні властивості;
- теплові характеристики палив;
- характеристики, умови отримання та застосування альтернативних палив;
- способи підготовки палив до використання у двигунах теплоенергетичних установках;
- види моторних масел, їх маркування, умови застосування;
- види охолоджуючих рідин, їх маркування, умови застосування;

вміти:

- розрахувати склад палива, перерахувати склад палива на іншу масу;
- розрахувати теплоту згорання палива за різними методами;
- розрахувати витрати кисню та повітря на горіння;
- розрахувати об'єм продуктів згорання для будь-якого палива заданого складу;
- визначити жаропродуктивність, теоретичну, калориметричну та розрахункову температури горіння палива;
- визначити та підібрати тип моторного масла, необхідного для двигуна;
- підібрати тип охолоджуючої рідини в залежності від типу двигуна та умов довкілля;

мати уявлення – про перспективні альтернативні палива, які можуть прийти на заміну традиційним типам.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Загальні відомості про нафтові палива і технології їх виробництва

Змістовий модуль №1 *Класифікація нафтових палив. Бензинові, дизельні та «важкі» палива для ДВЗ*

Тема 1. Основні відомості про нафту. Процеси переробки нафти. Загальні відомості про нафтові палива і технології їх виробництва. Класифікація нафтових палив.

Джерела інформації: [1], с.7-9; [2], с. 5-7; [3], с. 5-13.

Тема 2. Компонентний склад та асортимент бензинів. Фізико-хімічні властивості товарних бензинів. Компонентний склад та асортимент дизельних палив. Фізико-хімічні властивості товарних дизельних палив.

Джерела інформації: [1], с.7-9; [2], с. 5-7; [3], с. 3-5; [5], с. 5-13.

Тема 3. Компонентний склад та асортимент «важких» палив для ДВЗ. Фізико-хімічні властивості товарних «важких» палив для ДВЗ. Вимоги до якості нафтових палив. Методи випробування палив. Підвищення якості нафтових палив шляхом використання присадок. Маркування, транспортування та зберігання палив.

Джерела інформації: [2], с. 22-77; [3], с.23-35; [5], с. 25-33.

Тема 4. Норми втрат палива при транспортуванні та зберігання. Викиди токсичних речовин при згоряння палив у ДВЗ. Вимоги безпеки та охорони довкілля при використанні нафтових палив.

Джерела інформації: [2], с.35-37; [3], с. 33-45; [5] с. 35-43.

Змістовий модуль №2 *Паливонідготовка*

Тема 5. Фільтрація, сепарація та підготовка палива.

Джерела інформації: [6] с. 65-90, 137-147.

Модуль 2. Моторні масла та охолоджуючі рідини

Змістовний модуль №3 *Класифікація та характеристики моторних масел та охолоджуючих рідин*

Тема 6. Основні відомості про мастильні матеріали та технології їх виробництва. Базові масла. Присадки до масел та мастил.

Джерела інформації: [1], с.47-49; [2], с. 55-67; [3], с. 53-65; [5], с. 55-63.

Тема 7. Асортимент консистентних товарних мастил. Фізико-хімічні показники товарних консистентних мастил. Техніка використання масел і мастил. Вибір масел для застосування в ДВЗ. Зміна характеристик масел у процесі роботи ДВЗ. Методи оцінки стану масла. Визначення термінів заміни масел і мастил. Регенерація та утилізація опрацьованих масел і мастил.

Джерела інформації: [1], с.92-99; [2], с.85-87; [3], с. 96-99; [5], с. 101-103.

Тема 8. Основні відомості про охолоджуючі рідини та технології їх виробництва. Класифікація охолоджуючих рідин і галузі їх застосування. Асортимент охолоджуючих рідин. Фізико-хімічні показники товарних охолоджуючих рідин. Методи регенерації та утилізації охолоджуючих рідин. Технічні рідини.

Джерела інформації: [1], с. 115-119; [2], с. 99-103; [3], с. 117-120; [5], с. 122-123.

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення нижчої теплоти згоряння палива	2
2	Визначення основних характеристик моторного палива	2
3	Ознайомлення з конструкцією сепараторів	3
4	Розробка програми підготовки палива	4
5	Підбір та визначення характеристик паливо-змащувальних матеріалів та охолоджуючої рідини заданого двигуна	4

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				заочна форма навчання			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекц.	лабор.	самост.		лекц.	лабор.	самост.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5-й семестр					7-й семестр			
Модуль 1 Загальні відомості про нафтові палива і технології їх виробництва								
Змістовий модуль №1 Класифікація нафтових палив. Бензинові, дизельні та «важкі» палива для ДВЗ								
Тема 1. Основні відомості про нафту. Процеси переробки нафти. Загальні відомості про нафтові палива і технології їх виробництва. Класифікація нафтових палив	6	1	-	5	6	-	-	6
Тема 2. Компонентний склад та асортимент бензинів. Фізико-хімічні властивості товарних бензинів. Компонентний склад та асортимент дизельних палив. Фізико-хімічні властивості товарних дизельних палив	9	2	2	5	9	2	-	7
Тема 3. Компонентний склад та асортимент «важких» палив для ДВЗ. Фізико-хімічні властивості товарних «важких» палив для ДВЗ. Вимоги до якості нафтових палив. Методи випробування палив. Підвищення якості нафтових палив шляхом використання присадок. Маркування, транспортування та зберігання палив	9	2	2	5	9	2	-	7
Тема 4. Норми втрат палива при транспортуванні та зберігання. Викиди токсичних речовин при згоряння палив у ДВЗ. Вимоги безпеки та охорони довкілля при використанні нафтових палив	10	2	3	5	10	-	-	10

Змістовий модуль 2. Паливонідготовка								
Тема 5. Фільтрація, сепарація та підготовка палива	11	2	4	5	11	2	-	9
Разом за 1 модуль	45	9	11	25	45	4	-	41
Модуль 2 Моторні масла та охолоджуючі рідини								
Змістовий модуль 3. Класифікація та характеристики моторних масел та охолоджуючих рідини								
Тема 6. Основні відомості про мастильні матеріали та технології їх виробництва. Базові масла. Присадки до масел та мастил	14	2	-	12	14	-	-	14
Тема 7. Асортимент консистентних товарних мастил. Фізико-хімічні показники товарних консистентних мастил. Техніка використання масел і мастил. Вибір масел для застосування в ДВЗ. Зміна характеристик масел у процесі роботи ДВЗ. Методи оцінки стану масла. Визначення термінів заміни масел і мастил. Регенерація та утилізація опрацьованих масел і мастил	14	2	-	12	14	2	-	12
Тема 8. Основні відомості про охолоджуючі рідини і технології їх виробництва. Класифікація охолоджуючих рідин і галузі їх застосування. Асортимент охолоджуючих рідин. Фізико-хімічні показники товарних охолоджуючих рідин. Методи регенерації та утилізації охолоджуючих рідин. Технічні рідини	17	2	4	11	17	-	-	17
Разом за 2 модуль	45	6	4	35	45	2	-	43
Разом за курс	90	15	15	60	90	6	-	82

6. Самостійна робота

Під час самостійної роботи студент закріплює теоретичний (лекційний) та практичний матеріали, вчиться самостійно працювати з літературою та іншими інформаційними ресурсами.

Навчальним планом підготовки для денної форми навчання передбачена самостійна робота студенту в обсязі 60 годин (82 години для заочної форми навчання). До неї входять:

- робота над конспектом лекцій та вивчення навчально-методичної літератури;
- підготовка до виконання та захист лабораторних робіт;
- підготовка самостійних робіт (рефератів).

Перелік тем до виконання самостійних робіт (рефератів) наведено нижче в таблиці, відповідно до номеру варіанту в журналі академічної групи.

7. Контрольна робота

Контрольна робота виконується студентами заочної форми навчання. Контрольна робота передбачає підготовку студентами письмових відповідей на питання, з кожного модуля (Додаток 1) відповідно до номеру варіанта студента (згідно журналу академічної групи). Відповідність номера варіанта і контрольних питань наведено нижче в таблиці.

Відповідність номеру варіанта студента і контрольних питань

Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання
1	1, 16	11	11, 26	21	6, 34
2	2, 17	12	12, 27	22	7, 33
3	3, 18	13	13, 28	23	8, 32
4	4, 19	14	14, 29	24	9, 31
5	5, 20	15	15, 30	25	10, 30
6	6, 21	16	1, 31	26	11, 29
7	7, 22	17	2, 32	27	12, 28
8	8, 23	18	3, 33	28	13, 27
9	9, 24	19	4, 34	29	14, 26
10	10, 25	20	5, 35	30	15, 25

8. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовується наступні методи навчання:

- 1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:
 - а) за характером викладання навчального матеріалу:

- словесні;
- наглядні;
- практичні;

б) за характером навчально-пізнавальної діяльності:

- репродуктивні;
- пояснювально-ілюстративні;

в) за логікою викладання та сприйняття навчального матеріалу:

- аналітично-синтетичні;

2) методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- пасивні.

При вивченні дисципліни студентам рекомендується використовувати основну та додаткову літературу, конспект лекцій, а також джерела з мережі Internet.

Навчальний процес опанування дисципліни «Палива, мастила та охолоджуючі рідини» складається з трьох змістових модулів.

При вивченні дисципліни проводиться поточний, проміжний та підсумковий модульні контролю.

Наприкінці вивчення курсу передбачається проведення екзамену.

Підсумкові бали з дисципліни складаються з балів, отриманих у процесі навчальної роботи. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту лабораторних та індивідуальної робіт, якісного виконання самостійної роботи, підсумкова оцінка може бути виставлена без екзамену.

За вказані роботи студент протягом семестру може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до екзамену є мінімальна сума балів (60), яку студент повинен набрати у разі виконання лабораторних і модульних робіт. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до екзамену і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання індивідуального завдання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Загальна кількість балів, які отримує студент при вивченні всього матеріалу дисципліни, нараховується згідно критерію оцінювання, а розподіл балів наведений у нижченаведеній таблиці.

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою у кожному семестрі. Оцінювання виконання лабораторної роботи здійснюється під час її захисту, який повинен бути своєчасним, і проводиться після закінчення кожного заняття.

Кількість балів знижується, якщо:

- неповна відповідь - на 1-2 бали;
- несвоєчасний захист - на 3 бали.

Розподіл балів виконано з урахуванням тестування студентів з опрацьованих тем та перевірки лабораторних робіт у залежності від складності теми та обсягів лабораторної роботи.

Модуль	Змістовний модуль	Сума залікових балів	Тема	Бали за тестування	№ ЛР	Бали за виконання	Загальна кількість балів за тему	Необхідна кількість балів для зарахування модуля
1	1	30...49	1	4...7	-	-	7	30
			2	5...7	1	4...7	14	
			3	4...7	2	4...7	14	
			4	5...7	3	4...7	14	
	2	6...11	5	3...5	4	3...6	6...11	6
2	3	24...40	6	6...10	-	-	10	24
			7	6...10	-	-	10	
			8	6...10	5	6...10	20	

Примітка: Т1, Т2 ... Т8 - теми змістових модулів.

Оцінка знань студентів у залежності від набраної суми балів формується у відповідності до наступної шкали, в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS і традиційною системою оцінювання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	B	задовільно
60-63	E	
35-59	EX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	P	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Рекомендована література

Базова

1. Тимошевський Б.Г. Палива, масла та охолоджуючі рідини для ДВЗ. Опорний конспект лекцій, кафедра ДВЗ УДМТУ / Б.Г. Тимошевський. – Миколаїв: НУК, 2003. – 215 с. (електронний варіант)
2. Караулов А.К., Худолий Н.Н. Автомобильные топлива. Бензины и дизельные. Ассортимент и применение: Справочник / А.К. Караулов, Н.Н. Худолий. - Киев: "Журнал "Радуга", 1999. - 214 с. (електронний варіант)
3. Караулов А.К., Худолий Н.Н. Автомобильные масла. Моторные и трансмиссионные. Ассортимент и применение: Справочник / А.К. Караулов, Н.Н. Худолий. - Киев: "Журнал "Радуга", 2000. - 436 с. (електронний варіант)
4. Обельницкий А.М. Топливо и смазочные материалы: Учебник для ВТУЗов. - М.: Высшая школа, 1992. - 208 с. (електронний варіант)
5. Папок К.К., Рогозин Н.А. Словарь по топливам, маслам, смазкам и специальным жидкостям (химмотологический словарь). Изд. 4-е перер. и доп. / К.К. Папок, Н.А. Рогозин. - М.: Химия, 1975. - 392 с. (електронний варіант)
6. Корнилов Э.В. Технология топливоподготовки на судне / Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, В.П. Смирнов. – Одесса: студия «Негоциант», 2006. – 246 с. (електронний варіант)

Допоміжна

7. Справочник по горюче-смазочным материалам в судовой технике./ Гулин Е.И. и др. - 2-ое изд., пререраб. и доп. - Л.: Судостроение, 1987. - 224 с.
8. Паливо дизельне: Технічні умови. — Введ. 1999.07.01.- Офіц. вид. — К. : Держстандарт України, 1999. — III, 12с., III, 12с. (розд. паг.) — (Державний стандарт України). — Укр. та рос. мовами.
9. Паливо нафтове. Мазут. Технічні умови / А... Мартинюк (розроб.). — Чинний від 2002.07.01.- Офіц. вид. — К. : Держстандарт України, 2002. — III, 10 с.ДП, 10 с. — (Державний стандарт України). — Укр. та рос. мовами.
10. Пахомов Ю.А. Топливо и топливные системы судовых дизелей / Ю.А. Пахомов, Ю.П. Коробков, Е.В. Дмитриевский. – М.: РКонсульт, 2004. – 483 с. (електронний варіант)

Питання для модульного контролю

Модуль 1

1. Що собою уявляє природна нафта, які її основні властивості та склад?
2. Навести класифікацію процесів нафтопереробки та їх недоліки та переваги один перед одним.
3. Навести простішу принципову схему переробки нафти на рідкі нафтові палива.
4. Що уявляє собою риформінг та основні його показники?
5. Що уявляє собою платформінг та основні його показники?
6. Що таке компаундування, для чого використовується та що дозволяє отримати?
7. Наведіть основні загальні властивості бензинових палив.
8. Наведіть основні загальні властивості бензину А-95.
9. Наведіть основні властивості дизельного палива Л-0,2-40.
10. Наведіть основні властивості дизельного палива Л-0,5-63.
11. Наведіть основні загальні властивості «важких» дизельних палив.
12. Наведіть основні показники та методи випробування якості бензинових палив.
13. Наведіть основні показники та методи випробування якості дизельних палив.
14. Наведіть основні показники та методи випробування якості «важких» дизельних палив.
15. Охарактеризуйте екологічні показники ДВЗ при використанні різних видів палива.
16. Наведіть основні марки «легкого» палива.
17. Наведіть основні марки «важкого» палива.
18. Охарактеризувати основні методи випробування палив.
19. У чому відмінність між сортами «важкого» палива?
20. Умови використання різних марок «важкого» палива.
21. Чому виникає необхідність переходу на різні сорти палива в ДВЗ?
22. Основні властивості палива RNK35.
23. Основні вимоги до зберігання «важких» палив.
24. Відмінність компонентного складу «важких» і «легких» сортів палива.
25. Назвати основні типи сепарації.
26. У чому полягає процес гомогенізації палива?
27. Для чого і як відбувається процес кларифікації?
28. Для чого і як відбувається процес пурифікації?
29. Навести основні типи фільтрації палива та масла.
30. Процес підігріву палива, навести основні типи підігрівачів.

Модуль 2

31. Наведіть основні етапи технології виробництва моторних масел нафтового походження для ДВЗ.
32. Наведіть основні етапи технології виробництва напівсинтетичних і синтетичних моторних масел для ДВЗ.
33. Які переваги та недоліки мають синтетичні масла у порівнянні з маслами на-

фтового походження (мінеральними)?

34. Наведіть основні етапи технології виробництва змащувальних мастил для ДВЗ.

35. Що таке "базові масла" та їх основні властивості та характеристики?

36. Для чого використовуються присадки до моторних масел? Наведіть основні присадки та їх конкретне призначення.

37. Наведіть класифікацію моторних масел для ДВЗ та основні принципи їх маркування.

38. Які існують міжнародні класифікації моторних масел для ДВЗ та чим вони відрізняються від вітчизняної класифікації?

39. Наведіть загальні вимоги до якості моторних масел.

40. Наведіть загальні вимоги до якості трансмісійних масел для ДВЗ.

41. Наведіть основні методи випробувань моторних масел для ДВЗ.

42. Наведіть основні методи випробувань мастил для ДВЗ.

43. Наведіть вимоги міждержавних стандартів щодо номенклатури показників якості моторних масел для ДВЗ.

44. Наведіть вимоги міждержавних стандартів щодо номенклатури показників якості мастил для ДВЗ.

45. Наведіть асортимент товарних моторних масел для ДВЗ та основні принципи їх застосування.

46. Наведіть фізико-хімічні показники товарних моторних масел для ДВЗ.

47. Наведіть асортимент товарних трансмісійних масел для ДВЗ та їх фізико-хімічні показники.

48. Назвіть основні критерії підбору моторного масла для ДВЗ.

49. Як змінюються характеристики моторних масел у процесі роботи ДВЗ?

50. Наведіть методи оцінки стану масла та визначення термінів заміни масел і мастил.

51. Основні типи охолоджуючих рідин.

52. Класифікація охолоджуючих рідин.

53. Які типи охолоджуючих рідин використовують у залежності від типу двигуна та сезону року.

54. Підготовка охолоджуючої рідини до використання.

55. Основні вимоги до охолоджуючих рідин.

56. Склад охолоджуючих рідин і присадки до них.

57. Навести приклад присадки до моторних масел та їх застосування.

58. Рідини для очищення системи змащення, їх застосування.

59. Технічні рідини (дистилят, гальмівна рідина) та принцип їх застосування.

60. Зберігання технічних рідин. Термін використання.