

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

(повна назва підрозділу)

Кафедра кондиціонування і рефрижерації

(повна назва кафедри)

Код РНПД – Т743



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PROGRAM OF THE DISCIPLINE

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ МАШИН
FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN

рівень вищої освіти перший, бакалаврський
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання українська
українська/англійська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань

13 Механічна інженерія
(шифр і назва)

спеціальності 135 Суднобудування
(шифр і назва)

освітня програма Кораблі та океанотехніка
(зазначаються повна назва освітньої програми)

« » 2024 року. – 16 с.

Розробник: Тарасенко Олександр Іванович, канд. техн. наук, доцент
Грич Артем Вікторович, канд. техн. наук, доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми
старший викладач



Олексій ЯСТРЕБА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» розглянуто на засіданні кафедри кондиціонування та рефрижерації

Протокол № 10 від «27» травня 2024 р.

Завідувач кафедри



Микола РАДЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» розглянуто Навчально-методичною комісією машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 3 від «10» червня 2024 р.

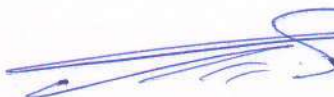
Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від «26» червня 2024 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації.....	15

ВСТУП

Анотація

Програма підготовки бакалаврів згідно освітньої програми «Кораблі та океанотехніка» передбачає тісну взаємодію студентів та випускників з конструюванням та експлуатацією машин, які використовують на кораблях, суднах та в океанотехніці. Відомо використання механічних агрегатів в палубних пристроях таких як шпилі, брашпили, шлюпбалки, в підрулюючих пристроях та заспокійниках коливань. Тому отримання базованих знань з основ конструювання механізмів і машинних агрегатів є ваговою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна «Основи конструювання машин» є невід'ємною частиною формування здатності збирати та інтерпретувати інформацію про необхідні властивості агрегатів та вузлів, які використовують як в загальному машинобудуванні так і в судновий та суднобудівній техніці. Дисципліна розрахована на студентів, які отримали базові знання з основ, теоретичної механіки, математики та є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із аналізом роботи та проектування суднової техніки .

Ключові слова: машина, механізм, деталі машин, механічні передачі, кораблі та океанотехніка.

Abstract

The bachelor's program according to the educational program "Ships and Ocean Engineering" involves close interaction of students and graduates with the design and operation of machines used on ships, vessels and in ocean engineering. It is known that mechanical units are used in deck devices such as spires, windlasses, davits, in thrusters and vibration dampers. Therefore, obtaining basic knowledge of the basics of designing mechanisms and machine units is an important component in the training of specialists.

The discipline "Fundamentals of Machine Design" is an integral part of the formation of the ability to collect and interpret information about the necessary properties of units and assemblies used both in general mechanical engineering and in ship and shipbuilding technology. The discipline is designed for students who have received basic knowledge of the basics, theoretical mechanics, mathematics and is an auxiliary for mastering specialized disciplines related to the analysis of the work and design of ship equipment.

Key words: machine, mechanism, machine parts, mechanical transmissions, ships and ocean engineering.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 13 Механічна інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: 135 Суднобудування Освітня програма: «Кораблі та океанотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	2-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету:			
Загальна кількість годин – 120		Семестр:	
		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Лекції	
		30 год.	12 год.
		Лабораторні заняття	
		–	–
		Практичні заняття	
		15 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		75 год.	102 год.
		Вид контролю:	
		залік	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» є надання студентам основних компетенцій

ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері суднобудування або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

К13. Здатність виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, вібрацію основних конструктивних елементів суден різних типів, морських плавучих споруд, засобів океанотехніки, суднових енергетичних установок, суднового обладнання, суднових пристроїв, суднової електротехніки, автоматики та інших об'єктів, які належать до сфери професійної діяльності.

К18. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерних наук (математики, хімії, механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, електротехніки і електроніки, механіки рідини і газу) в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів програми.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є раніше вивчені дисципліни «Теоретична механіка». З курсу вищої математики – диференційне та інтегральне обчислення.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення дисципліни «Основи конструювання машин» передбачає формування у студентів таких результатів навчання:

ПР11. Знати і розуміти розділи математики, хімії, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР12. Уміти користуватися довідковою та нормативною літературою, технологічною та конструкторською документацією для вирішення інженерних завдань, пов'язаних з професійною діяльністю.

ПР16. Розуміти основні принципи механічної інженерії (механіки твердого тіла, опору матеріалів, термодинаміки, теплофізики, механіки рідини і газу).

ПР20. Уміти поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань, що належать до сфери професійної діяльності.

5. Програма навчальної дисципліни Основи конструювання машин

МОДУЛЬ 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Загальні відомості про деталі та вузли.

- Тема 1.** Задачі і зміст курсу деталей машин. Основні поняття і визначення. Короткі відомості про розрахунки машин [1], с.5-15; [2], с.5-13;
- Тема 2.** Призначення і роль передач в машинах. Фрикційні передачі та варіатори. Поняття про варіатори [1], с.50-60. [2], с.19-25;

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Зубчасті передачі.

- Тема 3.** Зубчасті передачі. Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність. Види пошкоджень. Критерії роботи. Динамічність і концентрація. Методика розрахунку [1], с.60-73. [2], с.29-32;
- Тема 4.** Зубчасті передачі. Основні визначення. Класифікація передач. Области використання. Основні поняття [1], с.50-65. [2], с.19-25;
- Тема 5.** Зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометрія. Технологія виготовлення. Модифікація зубів [1], с.65-73. [2], с.32-35;
- Тема 6.** Зубчасті передачі. Циліндричні зубчасті передачі. Область використання. Геометрія. [1], с.65-73. [2], с.35-37;
- Тема 7.** Зубчасті передачі. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.65-69; [2], с.39-46;
- Тема 8.** Конічна зубчаста передача. Область використання. Геометрія. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.73-80; [2], с.49-53;
- Тема 9.** Черв'ячна передача. Основні поняття і область використання. Кінематика і геометрія. [1], с.80-85; [2], с.54-59;
- Тема 10.** Черв'ячна передача. Сили в зачепленні. Методика розрахунку на міцність. Тепловий розрахунок. К. к. д. Умова самогальмування. [1], с.85-92; [2], с.60-61;

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. З'єднання деталей машин. Вали і осі.

- Тема 11.** Класифікація і розрахунок з'єднань деталей машин. Основні види з'єднань. З'єднання з натягом. Шпонкові, шліцові, штифтові з'єднання. [1], с.15-35; [2], с.101-107;
- Тема 12.** Різьбові з'єднання. Область використання. Основні види різьб. Способи стопоріння. Розрахунки на міцність. [1], с.15-25; [2], с.111-123;
- Тема 13.** Клепкові і зварні з'єднання. Основні типи з'єднань. Методика розрахунку. Переваги і недоліки, область використання. [1], с.25-42; [2], с.100-104;

Тема 14. Вали і осі. Основні типи валів і осей. Конструкції і матеріали. Розрахункові схеми. Розрахунки на міцність, жорсткість і виносливість. Підшипники кочення. Умовні позначення. Класифікація. Конструкція і матеріали. Розрахунок підшипників на довговічність. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Матеріали, конструкції. Змазка. Основні типи. Область використання. Методика розрахунку. [1], с.114-133; [2], с.82-89; с.91-98

Тема 15. Муфти. Класифікація, вибір. Основні типи конструкцій. Перевірочний розрахунок елементів. Основні види редукторів. Розрахунок і конструювання редукторів. Конструкції і матеріали. Особливості конструювання редукторів. [1], с.141-149; [2], с.125-127;

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4

Розрахунково-графічне завдання

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма						Заочна форма					
	Кількість годин											
	у тому числі						у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с.р	усього	л	п	лаб	інд	с.р
Модуль 1.												
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про деталі та вузли.												
Тема1. Задачі і зміст курсу деталей машин. Основні поняття і визначення. Короткі відомості про розрахунки машин [1], с.5-15; [2], с.5-13;	7	2	0	0	0	5	7	2	0	0	0	5
Тема 2. Призначення і роль передач в машинах. Фрикційні передачі та варіатори. Поняття про варіатори [1], с.50-60. [2], с.19-25;	8	2	2	0	0	4	8	0	0	0	0	8
Разом за змістовим модулем 1	15	4	2			9	15	2	0			13
Змістовий модуль 2. Зубчасті передачі.												
Тема 3. Зубчасті передачі. Розрахунок зубців на згинання і контактну міцність. Види пошкоджень. Критерії роботи. Динамічність і концентрація. Методика розрахунку. [1], с.60-73. [2], с.29-32;	6	2	2	0	0	2	6	2	0	0	0	4

Назви змістових модулів і тем	Денна форма						Заочна форма					
	Кількість годин											
	у тому числі						у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с.р	усього	л	п	лаб	інд	с.р
Тема 4. Зубчасті передачі. Основні визначення. Класифікація передач. Області використання. Основні поняття [1], с.50-65. [2], с.19-25;	4	2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	4
Тема 5. Зубчасті передачі. Типи зубчастих передач. Геометрія. Технологія виготовлення. Модифікація зубів [1], с.65-73. [2], с.32-35;	4	2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	4
Тема 6. Зубчасті передачі. Циліндричні зубчасті передачі. Область використання. Геометрія. [1], с.65-73. [2], с.35-37;	4	2	0	0	0	2	4	0	0	0	0	4
Тема 7. Зубчасті передачі. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1], с.65-69; [2], с.39-46;	6	2	2	0	0	2	6	2	0	0	0	4
Тема 8. Конічна зубчаста передача. Область використання. Геометрія. Кінематика. Методика розрахунку на міцність. [1],с.73-80; [2], с.49-53;	8	2	2	0	0	4	8	0	2	0	0	6
Тема 9. Черв'ячна передача. Основні поняття і область використання. Кінематика і геометрія. [1], с.80-85; [2], с.54-59;	5	2	0	0	0	3	5	0	0	0	0	5
Тема 10. Черв'ячна передача. Сили в зачепленні. Методика розрахунку на міцність. Тепловий розрахунок. К к д Умова самогальмування. [1], с.85-92; [2], с.60-61;	8	2	2	0	0	4	8	2	0	0	0	6
Разом за змістовим модулем 2	45	16	8	0	0	21	45	6	2	0	0	37
Змістовий модуль 3. З'єднання деталей машин. Вали і осі.												
Тема 11. Класифікація і розрахунок з'єднань деталей машин. Основні види з'єднань. З'єднання з натягом. Шпонкові, шліцові, штифтові з'єднання. [1], с.15-35; [2], с.101-107;	5	2	0	0	0	3	5	2	0	0	0	3

Назви змістових модулів і тем	Денна форма						Заочна форма					
	Кількість годин											
	у тому числі						у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с.р	усього	л	п	лаб	інд	с.р
Тема 12. Різьбові з'єднання. Область використання. Основні види різьб. Способи стопоріння. Розрахунки на міцність. [1],с.15-25;[2], с.111-123;	7	2	2	0	0	3	7	0	2	0	0	5
Тема 13. Клепкові і зварні з'єднання. Основні типи з'єднань. Методика розрахунку. Переваги і недоліки, область використання. [1], с.25-42; [2], с.100-104;	6	2	0	0	0	4	6	0	0	0	0	6
Тема 14. Вали і осі. Основні типи валів і осей. Конструкції і матеріали. Розрахункові схеми. Розрахунки на міцність, жорсткість і виносливість. Підшипники кочення. Умовні позначення. Класифікація. Конструкція і матеріали. Розрахунок підшипників на довговічність. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Матеріали, конструкції. Змазка. Основні типи. Область використання. Методика розрахунку. [1], с.114-133; [2], с.82-89; с.91-9	7	2	2	0	0	3	7	2	2	0	0	3
Тема 15. Муфти. Класифікація, вибір. Основні типи конструкцій. Перевірочний розрахунок елементів. Основні види редукторів. Розрахунок і конструювання редукторів. Конструкції і матеріали. Особливості конструювання редукторів. [1], с.141-149; [2], с.125-127;	5	2	1	0	0	2	5	0	0	0	0	5
Разом за змістовим модулем 3	30	10	5	0	0	15	30	4	4	0	0	22
Змістовий модуль 4 - РГЗ												
РГЗ	30	0	0	0	0	30	30	0	0	0	0	30
Усього годин за курсом	120	30	15	0	0	75	120	12	6	0	0	102

Теми практичних занять

№ з/п	Тема занятя	Години
Денна форма навчання		
1	Фрикційні передачі та варіатори.	2
2	Циліндричні зубчасті передачі.	2
3	Конічна зубчаста передача	2
4	Черв'ячна передача. Кінематика і геометрія.	2
5	Черв'ячна передача. Сили в зачепленні.	2
6	Розрахунок шпонкових і різьбових з'єднань	2
7	Вибір підшипників кочення	2
8	Підбір муфт	1
	Усього	15
Заочна форма навчання		
1	Зубчасті передачі. Конічна передача. Черв'ячна передача.	2
2	Розрахунок шпонкових і різьбових з'єднань.	2
3	Вибір підшипників кочення. Підбір муфт	2
	Усього	6

Виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ)

Мета виконання РГЗ – є набуття здобувачами освіти практичних навиків з розрахунку і конструювання деталей, складальних одиниць, приводів технологічних, транспортних та інших машин.

До складу РГЗ входять графічна частина і розрахунково-пояснювальна записка. Розрахунок супроводжується ескізами та схемами.

Розрахунково-пояснювальна записка оформляється відповідно до вимог стандартів. В записці передбачається виконання розрахунків вузлів привода і окремих деталей, опис обґрунтування вибору розрахункових формул, схем, матеріалів і допустимих напружень. . Результати розрахунків при необхідності заносяться в таблиці. Аналізують, роблять висновки і виконують ескізи.

Розрахунково-пояснювальна записка складається із таких розділів:

1. Вибір електродвигуна
2. Вибір редуктора
3. Розрахунок і конструювання муфти
4. Вимоги для частотного перетворювача

Графічна частина РГЗ складається з креслення мотор-редуктора на рамі в двох проекціях.

Самостійна робота

Одним з основних чинників забезпечення успішного засвоєння матеріалів навчальної дисципліни є самостійна робота студентів.

Основними видами самостійної роботи є:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Вивчення рекомендованої літератури.
3. Вивчення термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни.
4. Підготовка до аудиторних занять.
5. Виконання РГЗ
6. Підготовка до модульного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни.

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до аудиторних занять	9	2
2	Підготовка до контрольних заходів	6	18
3	Підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять	30	52
4	РГЗ	30	30
Разом		75	102

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання, які використовуються для засвоєння програмного матеріалу та активізації навчального процесу:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;
- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;
- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;
- контрольні тестові роботи програмованого типу (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - **30 балів**. Право здавати заключний залік дається здобувачеві, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного заліку набирає не менше **70 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заключного заліку.

Поточний модульний контроль проводиться по закінченні викладання лекційного матеріалу за змістом 1 модуля і по закінченні викладання лекційного матеріалу за змістом 2 та 3 модулів. Поточне оцінювання та результати поточного оцінювання знань і навичок здобувачів проставляється у «Журнал обліку успішності студентів». Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Поточний модульний контроль у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	12	11	10	9	8	7	6	4	3	2

Форма контролю	Максимальна кількість балів
РГЗ	50 балів
Поточний модульний контроль	3 МКР×3 балів=9 балів
Відвідування лекційних занять	15 лекцій×0.2 бала=3 бали
Відвідування практичних занять	7 пр. занять×0.3 бала=2 бали
Самостійна робота (конспект)	6 балів
Всього балів	70

**Підсумковий контроль
Тестування**

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Т 1-2	Поточний модульний контроль	3
Т 3-10	Поточний модульний контроль	3
Т 11-15	Поточний модульний контроль	3
Т1-15	Відвідування лекційних та практичних занять	5
Т1-15	Самостійна робота (конспект)	6
Т1-15	РГЗ	50
	Всього	70

8.1. Контроль та оцінювання знань за виконання РГЗ

Складові РГЗ	Бали залікові	
	min	max
Пояснювальна записка	20	35
повнота, чіткість і ясність оформлення текстів та їх відповідність вимогам ЄСКД	2	3
правильність обґрунтування початкових даних і прийнятих	3	7
коректність розрахунків	8	13
рівень самостійності, повнота та правильність усунення зауважень керівника РГЗ	7	12
Графічна частина	10	15
акуратність, грамотність і повнота графічного зображення	5	8
оригінальність подання графічної інформації	5	7
Усього	30	50

9. Засоби навчання

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Основи конструювання машин» включає:

- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект плакатів;
- методичні вказівки для виконання практичних робіт;
- моделі редукторів, окремі деталі машин, зразки підшипників.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / укладач В. В. Стрелец. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с. Деталі машин і основи конструювання : конспект лекцій / укладач В. В. Стрелец. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 150 с.
2. Хомик Н.І. Деталі машин: курс лекцій / Н.І. Хомик, А.Д. Довбуш, О.П. Цьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 160с.
3. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.
4. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник. – Львів: 2003. – 560 с.

5. Карнаух С.Г. Деталі машин, теорія механізмів і основи взаємозамінності: Краматорськ : ДДМА, 2020. - 100с

Допоміжна література

6. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. – К.: Знання, 2016.-400с.

Автори робочої програми:

канд. техн. наук, доцент _____ О.І. Тарасенко

канд. техн. наук, доцент _____ А.В. Грич