

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ  
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА КОНАШЕВИЧА-САГАЙДАЧНОГО**

**ФАКУЛЬТЕТ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ  
КАФЕДРА ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ**

**СІЛАБУС, ПРОГРАМА,  
РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»**

**SYLLABUS, GENERAL SYLLABUS,  
DETAILED TEACHING SYLLABUS  
OF EDUCATIONAL COURSE  
«HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS»**

ОПП-СВ-МБ-271.01-03-2020

**Рівень вищої освіти: Level of higher education:**  
Початковий (короткий цикл) Initial (short cycle)

**Ступінь вищої освіти: Degree of higher education**  
Молодший бакалавр Junior Bachelor

**Галузь знань: Field of knowledge:**  
27 Транспорт 27 Transport

**Спеціальність: Specialty:**  
271 Річковий та морський транспорт: 271 River and Maritime Transport

**Спеціалізація: Area of Expertise:**  
271.01 Навігація і управління морськими суднами 271.01 Navigation and operation of sea ships

**Освітньо-професійна програма: Curriculum :**  
Судноводіння Navigation

КИЇВ – 2020

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**

**APPROVAL LIST**

**1 ОНОВЛЕНО:**

Програму оновив доцент кафедри ВПМ, к.п.н. доцент Кліндухова В.М.



27.08.2020 р.

**1 REVISED:**

The program was revised by associated professor, PhD Valentina Klindukhova

**2 ПОГОДЖЕНО:**

Директор Київського інституту водного транспорту ДУІТ,  
Доктор наук, проф. Тимошчук О.М.

07.10.2020

Декан факультету судноводіння КІВТ ДУІТ, к.ф.н. Єлизаров О.П.

28.09.2020

Завідувач кафедри ВПМ к.ф.-м.н, доц. Ляшко О.В.

28.08.2020

Гарант освітньої програми, к.т.н., доц. Ганношина І.М.

28.08.2020

**2 AGREED:**

Director of the Kyiv Institute of Water Transport SUIT, ScD in technical sciences, prof. Tymoshchuk O.M.

Dean of Faculty of Navigation, PhD in Legal Sciences Oleksandr Yelieazarov.

Acting Head of chair, As.prof., PhD Olha Liashko.

Guarantor of study program, As.prof., PhD in technical sciences, Iryna Hannoshyna.

**3 ОПРИЛЮДНЕНО:**

На веб-сайті ДУІТ за посиланням:

**3 PUBLICED:**

SUIT website at the link:

**4 РОЗГЛЯНУТО ТА СХВАЛЕНО:**

Кафедрою вищої та прикладної математики, Протокол засідання кафедри від 27.08.2020, №1

Науково-методичною радою Київського інституту водного транспорту ДУІТ. Протокол від 29.09.2020, №1.

Вченою радою Київського інституту водного транспорту ДУІТ. Протокол від 30.09.2020, №1.

**4 CONSIDERED AND APPROVED:**

By chair of higher and applied mathematics. Protocol #2 from 11.09.2020.

By scientific and methodological council of Kyiv Institute of Water Transport SUIT. Protocol #1 from 29.09.2020.

By scientific council of Kyiv Institute of Water Transport SUIT. Protocol #1 from 30.09.2020

**1 СЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**1 SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE**

**1.1 Викладачі:**

**1.1 Teachers:**

| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |

|  |                              |                 |
|--|------------------------------|-----------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                 |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                 |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 3 з 30 |

*Лекції:*

Кліндухова Валентина  
Миколаївна  
Кандидат педагогічних наук,  
доцент, доцент кафедри ВІМ,  
[klinduhova@ukr.net](mailto:klinduhova@ukr.net)

*Lectures:*

Valentina Klinduhova,  
As.prof., PhD

*Практичні заняття:*

*Лекції:*  
Кліндухова Валентина  
Миколаївна  
Кандидат педагогічних наук,  
доцент, доцент кафедри ВІМ,  
[klinduhova@ukr.net](mailto:klinduhova@ukr.net)

*Practical training:*

Valentina Klinduhova,  
As.prof., PhD

**1.2 Статус дисципліни**

Обов'язкова дисципліна

**1.2 Course status**

Mandatory disciplines

**1.3 Обсяг дисципліни**

3 кредити ЄКТС  
90 годин  
30 лекцій / 30 практичні  
30 годин самостійна підготовка

**1.3 Time volume of course**

3 ECTS credits;  
90 hours:  
30 lectures / 30 practical trainings  
30 self-training.

**1.4 Курс/Семестр**

1/ 1 – для нормативного строку

**1.4 Study year / Semester**

1 / 1 – for normative term of training

**1.5 Мова викладання**

Українська

**1.5 Language**

Ukrainian

**1.6 Що буде вивчатися**

Математичний апарат, що є необхідним при вивченні спеціальних і загально технічних дисциплін, а також під час роботи на судні.

**1.6 What will be studied**

Mathematical apparatus, which is necessary for the study of special and general technical disciplines, as well as when working on a ship.

**1.7 Чому це потрібно вивчати**

Для фахового оперативного вирішення практичних завдань пов'язаних із використанням елементарного або інженерного математичного апарату, а також загальних розумових дій і прийомів розумової діяльності.

**1.7 Why this needs to be studied**

For professional operational solution of practical problems related to the use of elementary or engineering mathematical apparatus, as well as general mental actions and techniques of mental activity.

**1.8 Чому можна навчитися (результати навчання)**

Уміння виконувати елементарні та спеціальні інженерні розрахунки. Уміння

**1.8 What will you know (learning outcomes)**

Ability to perform basic and special engineering calculations. Ability to present

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

|  |                              |                 |
|--|------------------------------|-----------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                 |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                 |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 4 з 30 |

подавати та аналізувати інформацію подану в аналітичному та графічному вигляді. Мати уявлення про швидкість та характер зміни процесів. Уміння розв'язувати найпростіші оптимізаційні задачі.

and analyze information presented in analytical and graphical form. Have an idea of the speed and nature of process change. Ability to solve the simplest optimization problems.

### **1.9 Як можна користуватися набутими знаннями та вміннями (компетентності)**

Здатність оволодіти математичним апаратом, що є необхідним при вивченні спеціальних і загально технічних дисциплін, а також під час роботи на судні.

### **1.9 How to use the acquired knowledge and skills (competencies)**

Ability to master the mathematical apparatus, which is necessary for the study of special and general technical disciplines, as well as while working on a ship.

### **1.10 Короткий зміст дисципліни**

Елементи лінійної алгебри. Елементи векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Звичайні диференціальні рівняння.

### **1.10 Summary of the course**

Elements of linear and vector algebra. Elements of analytical geometry. Introduction to mathematical analysis. Derivatives and differentials of a function of one variable. Integral calculus. Differential equations.

### **1.11 Пререквізити**

Використовуються знання отримані після вивчення шкільного курсу математики.

### **1.11 Prerequisites**

The knowledge received after studying of a school course of mathematics is used.

### **1.12 Постреквізити**

Знання можуть бути використані під час вивчення інших дисциплін

### **1.12 Postrequisites**

Knowledge can be used in the study of other disciplines

### **1.13 Локація**

Аудиторія згідно розкладу

### **1.13 Location**

Classroom according to the schedule

### **1.14 Особливості курсу**

Авторський курс

### **1.14 Features of the course**

Author's original course

### **1.15 Технічне забезпечення**

Комп'ютер, інтерактивна дошка, підключення до Інтернету

### **1.15 Technical support**

Computer, interactive whiteboard, internet connection.

### **1.16 Інформаційне забезпечення**

1. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., 2004. – 648с.
2. Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик, І. П. Вовкодав та ін.; За ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. – К.: А. С. К., 2001

### **1.16 Information support**

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

|  |                              |                 |
|--|------------------------------|-----------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                 |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                 |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 5 з 30 |

- 480с.
- Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике: учебное пособие в 2-х частях/ Л.И.Дюженкова, О.Ю.Дюженкова, Г.А.Михалин; пер. с укр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
  - Крюков М.М., Крижановська Т.В. Курс вищої математики: У 2 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: КУЕТТ, 2006.
  - Крюков М.М. Математичний практикум: У 2 ч.: Навч. посіб./ Крюков М.М., Крижановська Т.В., Коновалюк В.С., Клецька Т.С., Сахацька І.К., Семененко Т.М., Смірнова О.В., Рудницький О.Г., Яковенко Н.С.; За ред. проф. Крюкова М.М. – К.: КУЕТТ, 2006.
  - John Bird. *Higher Engineering Mathematics*. 2006. 726 p.
  - Model Course 7.02 Chief engineer officer and second engineer officer, ІМО, 2017.
  - Model Course 7.04 Officer in charge of an engineering watch, ІМО, 2017.
  - Вища математика : навч. посібник / О. Є. Басманов, І. К. Кириченко, Л. В. Мігунова, О. П. Сознік. - Х. - 139 с. – Режим доступу: <https://app.box.com/s/ihwc3ngm0dqojuldoop8wpkfk84arrj>
  - Вища математика. Ч.1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних / О.В. Барабаш, С.Ю. Дзядик, Ю.Д. Жданова, О.Б. Омецинська, В.В. Онищенко, С.М. Шевченко. – К.: ДУТ, 2015. – 187 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/pe4lxtreiiheue5hjt0gbmv9ykf12397>
  - Вища математика: підручник / В.А. Домбровський, І.М. Крижанівський, Р.С. Мацьків, Ф.М. Мигович та ін.; за ред. Шинкарика М.І. – Тернопіль : Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/2q3qntr10zcafic3zmk25rq8q0zuywql>
  - Вища математика: базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів / за ред. І. М. Коваль, 2013. - 66 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/x1j4zp64of9obo8ikuwpknywduhtjbko>
  - Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т. 1 : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2009. – 528 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4617>
  - Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т. 2 : Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2009. – 432 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4623>
  - Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с: іл. - (Вища школа). - Бібліогр.: с. 632-633. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/f1285z56q70zzuus2a2txyv3c2oczslq>
  - Вища математика. Загальний курс. Частина 1. Лінійна алгебра й аналітична геометрія : навч. посібник / В.П. Лавренчук, П.П. Настасієв, О.В. Мартинюк, О.С. Кондур. – Чернівці: Книги – XXI, 2010. – 319 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/de9r2edt0ea7w78edbw7h4ejgkli1vh6>
  - Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння : навч. посібник / В.П. Лавренчук, П.П. Настасієв, О.В. Мартинюк, О.С. Кондур. – Чернівці: Книги – XXI, 2010. – 556 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/5jq8f3ctzwlmfci6b93g5h8wtjmyjqjk>

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

|  |                              |                 |
|--|------------------------------|-----------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                 |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                 |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 6 з 30 |

18. Вища математика. Частина I : підручник. У 2 ч. Ч. 1. Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.П. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. П.М. Юрченка. – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2003. 600 с.: іл. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/8s9lpxpgqwr7oenz8ns3j6nj8fqywwz8pw>
19. Вища математика. Частина II : підручник. У 2 ч. Ч. 2. диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація та керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.П. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. Є.В. Бондарук, Ю.Ю. Костриці, Л.П. Оніщенко. – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2004. – 792 с.: іл. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/wrc84djc4zoid2lynbvhyfy5ip8rl7hdp>
20. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі : навч. посібник / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. - К.: Книги України ЛТД, 2010. - 470 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/j6j44tkzm94xj42e8j6j6nw0sne3blqw>
21. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики : у 2 ч. Ч. 2 / Н. О. Чікіна [та ін.] ; ред. Н. О. Чікіна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Підручник НТУ "ХПІ", 2013. – 216 с. - Режим доступу : [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17448/1/Chikina\\_Zbirnyk\\_rozrakhunkovo\\_Ch\\_2\\_2013.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17448/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_2_2013.pdf)
22. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики : у 2 ч. Ч. 1 / Н. О. Чікіна [та ін.] ; ред. Н. О. Чікіна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Підручник НТУ "ХПІ", 2012. – 224 с. - Режим доступу : [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17443/1/Chikina\\_Zbirnyk\\_rozrakhunkovo\\_Ch\\_1\\_2012.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17443/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_1_2012.pdf)
23. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах. 2-ге видання : навч. посібник / В. Ю. Клепко, В. Л.Голець. – К.: Центр учбової літератури, 2009. — 594 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/mcm9kvqgf8mojmr20fdnzrli5uo21752>
24. Сенчук Ю. Ф. Математический анализ для инженеров : учеб. пособие : [в 2 ч.]. Ч. 1 / Ю. Ф. Сенчук ; Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т". – Харьков : НТУ "ХПИ", 2003. – 408 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4628>
25. Сенчук Ю. Ф. Математический анализ для инженеров : учеб. пособие : [в 2 ч.]. Ч. 2 / Ю. Ф. Сенчук ; Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т". – Харьков : НТУ "ХПИ", 2006. – 376 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4629>
26. Синекоп М. С. Вища та прикладна математика: навч. посібник. Частина1. Вища математика. Теорія ймовірностей та математична статистика / М.С. Синекоп, Н.О. Жильок, М.С. Сафронова; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ХДУХТ, 2015. – 205 с. - Режим доступу : <http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/86/1/%2b%20лок.опис.Посібник%20ВтПМ.pdf>

### 1.17 Посилання на дисципліну у веб-

### 1.17 Link to course in the web resource

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

## ресурсі

### 1.18 Семестровий контроль

Контрольна робота, екзамен

### 1.18 Semester evaluation

Reference paper work, exam.

|  |   |
|--|---|
| <b>1.19 Порядок оцінювання</b>   | <b>1.19 Evaluation system</b>   |
| Бали, отримані студентами під час практичних занять та самостійної роботи, підсумовуються та нормалізуються за стобальною шкалою. Аналогічно оцінюється екзаменаційна робота. Підсумкове оцінювання здійснюється шляхом виведення середнього арифметичного вищенаведених двох показників із урахуванням припустимих похибок. | The scores obtained by students during practical classes and independent work are summed up and normalized according to the stem scale. Examination work is similarly evaluated. The final assessment is carried out by deriving the arithmetic mean of the above two indicators, taking into account the permissible errors. |
| Студенти, які не виконали та не захистили контрольну роботу – до екзамену не допускаються.   | Students who did not complete reference paper work - are not allowed to take the exam   |
| Пропущені лекції самостійно опрацьовуються студентом. Пропущені практичні заняття мають бути відпрацьованими у встановленому порядку з викладачем. Студенти, які мають пропущені та не відпрацьовані практичні заняття до екзамену не допускаються.  | Missed lectures are processed independently by the student.<br>Missed practical classes must be completed in the prescribed manner with teacher.<br>Students who have missed and not completed practical classes are not allowed to take the exam.  |

## 2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 2 GENERAL SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

### 2.1 Передмова

Програма вивчення навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» складена відповідно до освітньо – професійної програми підготовки «Судноводіння» молодших бакалаврів за спеціальністю 271 “Річковий та морський транспорт”, спеціалізацією 271.01 Навігація і управління морськими суднами  
Курс дисципліни відповідає рекомендованому змісту розділу 4.1 IMO Model course 7.02 Chief Engineer officer and second engineer officer та розділу 4.2 IMO Model course 7.04 Officer in charge of an engineering watch.

### 2.1 Foreword

The general syllabus of the course "Higher and applied mathematics" is made in accordance with the curriculum Navigation for bachelors in specialty 271 "River and maritime transport", specialization 271.01 Navigation and operation of sea ships.

The course of the discipline corresponds to the recommended content of section 4.1 IMO Model course 7.02 Chief Engineer officer and second engineer officer and section 4.2 IMO Model course 7.04 Officer in charge of an engineering watch.

### 2.2 Предмет дисципліни.

Вивчення загальних математичних властивостей і закономірностей та використання освоєного математичного апарату для побудови і дослідження

### 2.2The subject of the discipline.

Study of general mathematical properties and regularities and use of the mastered mathematical apparatus for construction and research of mathematical models of various

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

|  |                              |                 |
|--|------------------------------|-----------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                 |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                 |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 8 з 30 |

математичних моделей різноманітних engineering processes. інженерних процесів

### 2.3 Мета дисципліни.

Формування у майбутніх спеціалістів знань, вмінь, навичок математичної та загальномишленевої діяльності, що дозволяють фахово, оперативно і безпомилково вирішувати практичні задачі пов'язані із професійною діяльністю.

### 2.3 The purpose of discipline.

Formation of future specialists' knowledge, skills, abilities of mathematical and general thinking activities, which allow to solve professional problems related to professional activity professionally, operatively and without mistakes.

### 2.4 Міждисциплінарні зв'язки.

Дисципліна "Вища та прикладна математика" використовується під час вивчення майже всіх дисциплін обов'язкового професійного циклу, зокрема: Морехідна астрономія, Основи електротехніки, радіотехніки та електроніки та інші.

### 2.4 Interdisciplinary connections.

Discipline «Higher and applied mathematics» is used during learning almost all of the professional direction mandatory disciplines. For example, Celestial Navigation Basics of Electrical Engineering, Radio Engineering And Electronics and others.

### 2.5 Програмні компетентності

Компетентності, які повинні набути здобувачі в результаті вивчення дисципліни згідно ОПП:

ЗК1. Здатність виявляти проблеми, планувати, аналізувати, контролювати та оцінювати власну роботу та роботу інших осіб.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

### 2.5 Competencies

Competences that applicants must acquire as a result of studying the discipline according to the Curriculum:

CC1. Ability to identify problems, plan, analyze, monitor, self-assess and assess the others' work.

CC3. Skills at using information and communication technologies.

СК4. Здатність забезпечувати безпечне плавання шляхом використання електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем.

### 2.6 Програмні результати навчання

Результати навчання які мають отримати здобувачі згідно ОПП:

РН2. Уміння управляти судном із застосуванням відповідних методів визначення місцезнаходження, а також з використанням сучасних електронних радіолокаційних засобів, електронних картографічних навігаційно-інформаційних систем (ЕКНІС).

SC4. Ability to ensure safe navigation through the use of electronic chart navigation and information systems.

### 2.6 Learning outcomes

Learning outcomes to be received by applicants according to the Curriculum:

LO2. Ability to steer the vessel using appropriate methods of determining positions, modern electronic radar, electronic chart display and information systems (ECDIS).

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |



## 2.7 Інформаційний обсяг

## 2.7 Information content

### 2.7.1 Змістовий модуль 1

Теорія матриць та визначників. Основні властивості, правила та символіка. Виконання операцій на матрицями. Конструювання матриць. Обчислення визначників другого та третього порядків. Знаходження обернених матриць. Розв'язування матричних рівнянь.

### 2.7.1 Content module 1

The theory of matrices and determinants. Matrix notation. Additional, subtraction and multiplication of matrices. The unit matrix. The determinant of a 2 by 2 matrix. The inverse of reciprocal of a 2 by 2 matrix. The determinant of a 3 by 3 matrix. The inverse of reciprocal of a 3 by 3 matrix.

### 2.7.2 Змістовий модуль 2

Системи лінійних рівнянь та їх розв'язування за допомогою матриць та визначників. Метод обернених матриць. Метод Крамера. Елементарні перетворення та метод Гаусса.

### 2.7.2 Content module 2

The solution of simultaneous equations by matrices and determinants. Solution of simultaneous equations using Cramer's rule. Solution of simultaneous equations using the Gaussian elimination method

### 2.7.3 Змістовий модуль 3

Скалярні і векторні величини. Дії з векторами. Проекція вектора на вісь. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора. Лінійні дії над векторами, що задані координатами. Рівність і колінеарність векторів.

### 2.7.3 Content module 3

Scalar and vector quantities. Actions with vectors. Projection of the vector on the axis. Coordinates, length and guide cosines of the vector. Linear actions on vectors given by coordinates. Equality and collinearity of vectors.

### 2.7.4 Змістовий модуль 4

Скалярний добуток двох векторів. Означення, властивості, геометричний та механічний зміст скалярного добутку. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між векторами. Векторний добуток двох векторів, означення і властивості. Векторний добуток двох векторів двох векторів, заданих координатами. Мішаний добуток векторів, означення і обчислення. Властивості і використання.

### 2.7.4 Content module 4

Scalar product of two vectors. Definitions, properties, geometric and mechanical content of a scalar product. Expression of a scalar product through coordinates. The angle between the vectors. Vector product of two vectors, definitions and properties. Vector product of two vectors of two vectors given by coordinates. Mixed product of vectors, definitions and calculations. Properties and uses.

### 2.7.5 Змістовий модуль 5

Поняття про лінію та її рівняння. Різні види рівнянь прямої на площині. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Кут між двома прямим. Умова паралельності і перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.

### 2.7.5 Content module 5

The concept of a line and its equations. Different types of equations of a line on a plane. General equation of the line and its study. The angle between two lines. The condition of parallelism and perpendicularity of two lines. Distance from point to line.

### 2.7.6 Змістовий модуль 6

Поняття лінії другого порядку. Коло,

### 2.7.6 Content module 6

The concept of the second order line. Circle,

канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики. Еліпс, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики. Гіпербола, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики. парабола, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики.

canonical equation, properties, basic numerical characteristics. Ellipse, canonical equation, properties, basic numerical characteristics. Hyperbole, canonical equation, properties, basic numerical characteristics. parabola, canonical equation, properties, basic numerical characteristics.

### 2.7.7 Змістовний модуль 7

Сталі та змінні величини. Поняття функції. Способи задання функцій. Класифікація елементарних функцій. Обмежені функції. Монотонні функції. Парні і непарні функції. Періодичні функції. неявно задані функції. Обернені функції. Параметричні функції.

### 2.7.7 Content module 7

Steels and variables. The concept of function. Ways to set functions. Classification of elementary functions. Limited functions. Monotonic functions. Even and odd functions. Periodic functions. Implicitly specified functions. Inverse functions. Parametric functions.

### 2.7.8 Змістовний модуль 8

Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, їх властивості. Основні теореми про границі. Обчислення границь функції. Перша та друга важливі границі. Неперервність функції. Точки розриву. Неперервність елементарних функцій.

### 2.7.8 Content module 8

The boundary of the function at a point. Infinitely small and infinitely large quantities, their properties. Basic theorems on boundaries. Calculating the boundaries of the function. The first and second important boundaries. Continuity of the function. Breakpoints. Continuity of elementary functions.

### 2.7.9 Змістовний модуль 9

Похідна. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Основні правила диференціювання. Похідна складеної функції. Похідна функції заданої параметрично та неявно заданої функції.

### 2.7.9 Content module 9

Derivative. Mechanical, physical and geometric content of the derivative. Basic rules of differentiation. Derivative of a compound function. Derivative of a function of a given parametrically and implicitly given function.

### 2.7.10 Змістовний модуль 10

Застосування похідної для дослідження функцій. Монотонність. Локальні екстремуми. Найбільше на найменше значення функції. Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти.

### 2.7.10 Content module 10

The use of a derivative to study functions. Monotony. Local extremes. The largest to the smallest value of the function. Convexity and concavity of curves. Inflection points. Asymptotes.

### 2.7.11 Змістовний модуль 11

Первісна функції. невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів.

### 2.7.11 Content module 11

Initial function. Indefinite integral. Properties of the indefinite integral. Table of integrals.

### 2.7.12 Змістовний модуль 12

### 2.7.12 Content module 12

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

|  |                              |                  |
|--|------------------------------|------------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                  |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                  |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 11 з 30 |

Основні методи інтегрування. Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної (метод підстановки). Інтегрування частинами.

Basic methods of integration. Method of direct integration. Variable replacement method (substitution method). Integration in parts

### 2.7.13 Змістовний модуль 13

Визначений інтеграл. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення площ плоских фігур. Об'єм тіла.

### 2.7.13 Content module 13

Defined integral. Properties of a definite integral. Newton-Leibniz formula. Calculation of areas of flat figures. Body volume.

### 2.7.14 Змістовний модуль 14

Звичайні диференціальні рівняння. Загальні поняття та означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння.

### 2.7.14 Content module 14

Ordinary differential equations. General concepts and definitions. Cauchy's problem. Differential equation with separable changes. Homogeneous and linear differential equations.

### 2.7.15 Змістовний модуль 15

Диференціальні рівняння вищих порядків. Комплексні числа. Лінійні однорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

### 2.7.15 Content module 15

Differential equations of higher orders. Complex numbers. Linear homogeneous equations of the second order with constant coefficients.

## 4 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 4 DETAILED TEACHING SYLLABUS OF EDUCATIONAL COURSE

### 4.1 Структура дисципліни

### 4.1 Course structure

| Найменування показників<br>Course indicators | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітня програма, рівень, ступінь освіти<br>Field of knowledge, specialty, specialization, curriculum, level and degree of education | Характеристика навчальної дисципліни<br>Course characteristics |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
|  |  | Денна форма навчання<br>Full time                              | Заочна форма навчання<br>Part time |
| Кількість кредитів:<br>ECTS Credits: 3       | Галузь знань:<br>27 Транспорт<br>Field of knowledge:<br>27 Transport   | Обов'язкова дисципліна.<br>Mandatory disciplines               |                                    |
| Модулів:<br>Modules: 1                       | Спеціальність:<br>271 Річковий та морський транспорт<br>Specialty:<br>271 River and Maritime Transport   |  |                                    |
| Змістовних модулів:<br>Content modules: 15   | Спеціалізація:<br>271.01 Навігація і управління морськими суднами<br>Specialization:<br>271.01 Navigation and operation of sea ships   | Рік підготовки: Study year:                                    |                                    |
|  |  | 1  | 1                                  |
| Індивідуальне                                |  | Семестр: Semester:   |                                    |
|  |  | 1  | 1                                  |

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

| Державний університет інфраструктури та технологій   |   |  |                  |
|--|---|--|------------------|
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного   |   |  |                  |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика  |  | Сторінка 12 з 30 |
| науково-дослідне завдання:<br>Individual research task: None   | <b>Освітня програма:</b><br>Судноводіння<br><b>Curriculum:</b><br>Navigation  | <b>Лекції: Lectures:</b>                         |                  |
|  |   | 30   | 8                |
| Загальна кількість годин:<br>Total hours: 90   |   | <b>Практичні: Practical:</b>                     |                  |
|  |   | 30   | 6                |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>- аудиторних: 3.75;<br>- самостійних: 3.75<br><br>Weekly hours for full-time study:<br>- contact: 3.75<br>- self training: 3.75 | <b>Рівень вищої освіти:</b><br>Початковий (короткий цикл)<br><b>Level of higher education:</b><br>Initial (short cycle) | <b>Лабораторні: Labs:</b>                        |                  |
|  |   | -  | -                |
|  | <b>Ступінь вищої освіти:</b><br>Молодший бакалавр<br>Degree of higher education:<br>Junior Bachelor                     | <b>Самостійна робота: Selftraining:</b>          |                  |
|  |   | 30   | 76               |
| Співвідношення аудиторних годин до самостійної підготовки: The ratio of contact hours to self-study, %:  |   | <b>Індивідуальні завдання:</b>                   |                  |
|  |   | -  | -                |
|  |   | <b>Вид контролю: Evaluation:</b>                 |                  |
|  |   | Контрольна робота, іспит<br>Reference work, exam |                  |
|  |   | 60/30  | 14/76            |

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

#### 4.2 Тематичний план дисципліни

#### 4.2 Topic plan of the course

| Модуль Module | Змістовний модуль Content module | Вид заняття Type of lesson  | Номер, найменування та зміст тем Number, name and content of topics  | Години Hours          |                        | Очікувані результати навчання після вивчення теми, які формують програмні результати навчання та компетентності. Expected learning outcomes after studying the topic, which form the program learning outcomes and competencies   | Метод контролю засвоєння теми Method of evaluation of mastering of a topic                                   |
|---------------|----------------------------------|---|--|-----------------------|------------------------|---|--|
|               |                                  |   |  | Денна форма Full time | Заочна форма Part time |   |  |
| 1             | 1-11                             | Лекція / Lecture  |  | 30                    | 8                      |   | Контрольна робота.<br>Екзамен  |
|               |                                  | Самостійне / Self-training  |  | 30                    | 76                     |   |  |
|               |                                  | Практичне / Practical або Семінар / Seminar                             |  | 30                    | 6                      |   |  |
|               |                                  | <b>ЗАГАЛОМ / TOTAL</b>  |  | <b>90</b>             | <b>90</b>              | <b>3 кредити ЄКТС</b>   |  |
| 1             | 1                                | <b>Тема 1. Матриці та визначники Topic 1. Matrices and Determinants</b> |  | <b>6</b>              | <b>6</b>               | Уміння виконувати операції над матрицями. Конструювання матриць. Обчислення визначників. Знаходження обернених матриць. Розв'язування матричних рівнянь та інше застосування навичок пов'язаних з матрицями та визначниками<br><br>Know how to do operations on matrices. | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br><br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|               |                                  | Лекція Lecture  | Матриці та визначники: основні поняття, символіка, правила та властивості. Операції на матрицями. Обчислення визначників другого та третього порядків. Обернені матриці та їх знаходження.<br>The theory of matrices and determinants. Matrix notation. Additional, subtraction and multiplication of matrices. The unit matrix. The determinant of a 2 by 2 matrix. The inverse of reciprocal of a 2 by 2 matrix. The determinant of a 3 by 3 matrix. The inverse of reciprocal of a 3 by 3 matrix. | 2                     | 0,5                    |   |  |
|               |                                  | Самостійне Self-training  |  | 2                     | 5,1                    |   |  |
|               |                                  | Практичне Practical   | Додавання, віднімання та множення матриць. Множення матриці на число. Обчислення визначників другого та третього порядків. Знаходження обернених матриць. Розв'язування матричних рівнянь.<br>Addition, subtraction, and multiplication of matrices. Multiplying the   | 2                     | 0,4                    |   |  |

|   |   |   |   |          |          |  |  |
|---|---|---|---|----------|----------|--|--|
|   |   |   | matrix by a number. Calculation of second and third order determinants. Finding inverse matrices.   |          |          | Construction of matrices. Calculation of determinants. Finding inverse matrices. Solving matrix equations. The other application skills connected with matrices and determinants.  |  |
| 1 | 2 | <b>Тема 2. Системи лінійних рівнянь</b><br><b>Topic 2. Simultaneous linear equations.</b> |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Знати умови використання методу Крамера та методу оберненої матриці для систем лінійних рівнянь. Уміти розв'язувати системи методом Крамера, Гаусса та матричним методом.<br>Know the conditions for using the Cramer method and the inverse matrix method for systems of linear equations. Be able to solve systems by Cramer, Gaussian method and matrix method. | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |   | Лекція<br>Lecture   | Систем лінійних рівнянь та їх розв'язування за допомогою матриць та визначників. Метод обернених матриць. Метод Крамера. Елементарні перетворення та метод Гаусса.<br><br>The solution of simultaneous equations by matrices and determinants. Solution of simultaneous equations using Cramer's rule. Solution of simultaneous equations using the Gaussian elimination method | 2        | 0,5      |  |  |
|   |   | Самостійне<br>Self-training   |   | 2        | 5,1      |  |  |
|   |   | Практичне<br>Practical  | Дослідження та розв'язування систем лінійних рівнянь методом обернених матриць, методом Крамера та методом Гаусса.<br><br>Investigation and solution of systems of linear equations by the method of inverse matrices, the method of Cramer and the method of Gauss.  | 2        | 0,4      |  |  |

|   |   |   |   |          |          |  |  |
|---|---|---|---|----------|----------|--|--|
| 1 | 3 | <b>Тема 3. Вектори</b><br><b>Topic 3. Vectors</b> |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Вміти будувати вектори за їх координатами. Обчислювати довжину вектора. Розпізнавати різні види векторів (рівні, співнаправлені, протилежні, колінеарні, перпендикулярні). Використовувати правила додавання векторів та множення вектора на число (геометрично та за координатами). Be able to build vectors by their coordinates. Calculate the length of the vector. Recognize different types of vectors (equal, co-directional, opposite, collinear, perpendicular). Use the rules of adding vectors and multiplying the vector by a number | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br><br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |   | Лекція<br>Lecture                                 | Скалярні і векторні величини. Дії з векторами. Проекція вектора на вісь. Координати, довжина і напрямні косинуси вектора. Лінійні дії над векторами, що задані координатами. Рівність і колінеарність векторів.   | 2        | 0,5      |  |  |
|   |   | Самостійне<br>Self-training                       | Scalar and vector quantities. Actions with vectors. Projection of the vector on the axis. Coordinates, length and guide cosines of the vector. Linear actions on vectors given by coordinates. Equality and collinearity of vectors.  | 2        | 5,1      |  |  |
|   |   | Практичне<br>Practical                            | Побудова векторів. Розпізнавання різних векторів. Правила трикутника та паралелограму для додавання векторів. Множення вектора на число. Координати векторів. Виконання лінійних операцій над координатами вектора.<br>Construction of vectors. Recognition of different vectors. Triangle and parallelogram rules for adding vectors. Multiplying a vector by a number. Coordinates of vectors. Performing linear operations on the coordinates of the vector. | 2        | 0,4      |  |  |

|  |  |  |  |  |  |                                     |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | (geometrically and by coordinates). |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------|--|

|   |   |  |   |          |          |  |  |
|---|---|--|---|----------|----------|--|--|
| 1 | 4 | <b>Тема 4. Операції над векторами</b><br><b>Topic 4. Operations on vectors</b> |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Знаходити проекцію вектора на вісь або на інший вектор.<br>Обчислювати скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.<br>Використовувати їх для обчислення кутів, площ та об'ємів.<br><br>Find the projection of a vector on an axis or on another vector.<br>Calculate scalar, vector and mixed product of vectors. Use them to calculate angles, areas and volumes. | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br><br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |   | Лекція<br>Lecture  | Скалярний добуток векторів. Основні властивості та використання. Векторний добуток векторів. Основні властивості та використання. Мішаний добуток трьох векторів. Основні властивості та використання.<br>Scalar product of vectors. Basic properties and uses. Vector product of vectors. Basic properties and uses. Mixed product of three vectors.   | 2        | 0,5      |  |  |
|   |   | Самостійне<br>Self-training  | Basic properties and uses.  | 2        | 5,1      |  |  |
|   |   | Практичне<br>Practical   | Розв'язування різних задач на застосування скалярного, векторного та мішаного добутку векторів. Знаходження кута між векторами. Обчислення площ за допомогою векторного добутку двох векторів. Обчислення об'ємів за допомогою мішаного добутку векторів.<br>Solve various problems using scalar, vector and mixed product of vectors. Finding the angle between the vectors. Calculation of areas using a vector product of two vectors. Calculate volumes using a mixed product of vectors. | 2        | 0,4      |  |  |
| 1 | 5 | <b>Тема 5. Пряма на площині</b><br><b>Task 5. Straight on the plane</b>        |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Вміти будувати прямі за їх рівняннями.<br>Будувати рівняння прямих за заданим графіком або іншими аналітичними показниками.<br>Визначати   | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br><br>Successful completion of                              |
|   |   | Лекція<br>Lecture  | Поняття про лінію та її рівняння. Різні види рівнянь прямої на площині. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Кут між двома прямими. Умова паралельності і перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої.  | 2        | 0,5      |  |  |
|   |   | Самостійне<br>Self-training  | The concept of a line and its equations. Different types of equations of a line on a plane. General equation of the line and its study. The   | 2        | 5,1      |  |  |

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |



|   |                        |   |  |          |          |   |                              |
|---|------------------------|---|--|----------|----------|---|------------------------------|
|   |                        |   | angle between two lines. The condition of parallelism and perpendicularity of two lines. Distance from point to line.                  |          |          | координати та будувати нормаль та напрямний вектор до прямих. Знаходити точку перетину прямих. Знаходити відстань між паралельними прямими, а також від точки до прямої. Знаходити кут між прямими.<br>Be able to build lines according to their equations. Build equations of lines on a given graph or other analytical indicators. Determine the coordinates and construct the normal and guide vector to the lines. Find the point of intersection of lines. Find the distance between parallel lines and from point to line. Find the angle between the lines. | tasks in a practical lesson. |
|   | Практичне<br>Practical |   | Розв'язування різних задач із використанням різних рівнянь прямих.<br><br>Solve different problems using different equations of lines. | 2        | 0,4      |   |                              |
| 1 | 6                      | <b>Тема 6. Криві другого порядку</b><br><b>Task 6.. Second order curves..</b> |  | <b>6</b> | <b>6</b> | Будувати еліпс, гіперболу та параболу   | Успішне виконання            |

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

|   |   |  |   |          |          |   |  |
|---|---|--|---|----------|----------|---|--|
|   |   | Лекція<br>Lecture  | Поняття лінії другого порядку. Коло, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики. Еліпс, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики. Гіпербола, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики.   | 2        | 0,5      | за заданими рівняннями. Обчислювати основні числові характеристики (фокус, ексцентриситет та ін.) еліпса, гіперболи та параболи.<br>Construct an ellipse, hyperbola and parabola according to given equations. Calculate the basic numerical characteristics (focus, eccentricity, etc.) of an ellipse, hyperbola and parabola. | задач на практичному занятті.<br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |   | Самостійне<br>Self-training  | парабола, канонічне рівняння, властивості, основні числові характеристики.<br>The concept of the second order line. Circle, canonical equation, properties, basic numerical characteristics. Ellipse, canonical equation, properties, basic numerical characteristics. Hyperbole, canonical equation, properties, basic numerical characteristics. parabola, canonical equation, properties, basic numerical characteristics.           | 2        | 5,1      |   |  |
|   |   | Практичне<br>Practical   | Побудова кола, еліпса, гіперболи та параболи за канонічним рівнянням. Обчислення їх основних числових характеристик. Виведення канонічних рівнянь кривих другого порядку та їх ідентифікація.<br>Construction of a circle, ellipse, hyperbola and parabola according to the canonical equation. Calculation of their main numerical characteristics. Derivation of canonical equations of second-order curves and their identification. | 2        | 0,4      |   |  |
| 1 | 7 | <b>Тема 7. Елементарні функції</b><br><b>Task 7. Elementary functions.</b> |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Вміти будувати графіки основних елементарних функцій та аналізувати їх. Знати основні властивості елементарних функцій та   | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of            |
|   |   | Лекція<br>Lecture  | Сталі та змінні величини. Поняття функції. Способи задання функцій. Класифікація елементарних функцій. Обмежені функції. Монотонні функції. Парні і непарні функції. Періодичні функції. Неявно задані функції. Обернені функції. Параметричні функції.<br>Steels and variables. The concept of function. Ways to set functions.  | 2        | 0,5      |   |  |

|   |   |   |   |          |          |   |  |
|---|---|---|---|----------|----------|---|--|
|   |   | Самостійне<br>Self-training                                 | Classification of elementary functions. Limited functions. Monotonic functions. Even and odd functions. Periodic functions. Implicitly specified functions. Inverse functions. Parametric functions..   | 2        | 5,1      | виконувати відповідні інженерні обчислення.<br>Be able to build graphs of basic elementary functions and analyze them. Know the basic properties of elementary functions and perform appropriate engineering calculations.  | tasks in a practical lesson.   |
|   |   | Практичне<br>Practical                                      | Побудова графіків елементарних функцій. Дослідження та використання основних властивостей елементарних функцій.<br>Construction of graphs of elementary functions. Research and use of basic properties of elementary functions.  | 2        | 0,4      |   |  |
| 1 | 8 | <b>Тема 8. Границя</b><br><b>Task 8. Function boundary.</b> |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Уміти обчислювати границі функцій різної складності. Уміти розкривати невизначеності. Уміти знаходити точки розриву функцій та класифікувати їх. Уміти будувати графіки кусочно-неперервної функції. Be able to calculate the boundaries of functions of varying complexity. Be able to reveal uncertainties. Be able | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |   | Лекція<br>Lecture   | Границя функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, їх властивості. Основні теореми про границі. Неперервність функції. Точки розриву. Неперервність елементарних функцій.<br>The boundary of the function at a point. Infinitely small and infinitely large quantities, their properties. Basic theorems on boundaries. Continuity of the function. Breakpoints. Continuity of elementary functions. | 2        | 0,5      |   |  |
|   |   | Самостійне<br>Self-training                                 | Обчислення границь функції. Перша та друга важливі границі.<br>Calculating the boundaries of the function. The first and second important boundaries.   | 2        | 5,1      |   |  |
|   |   | Практичне   |   | 2        | 0,4      |   |  |

|   |    |   |  |          |          |   |  |
|---|----|---|--|----------|----------|---|--|
|   |    | Practical   |  |          |          | to find breakpoints of functions and classify them. Be able to build graphs of a piecewise continuous function.   |  |
| 1 | 9  | <b>Тема 9. Похідна</b><br><b>Task 9. Derivative.</b>                              |  | <b>6</b> | <b>6</b> | Вміти використовувати таблицю похідних та основні правила диференціювання. Знаходити похідну складеної функції. Обчислювати похідну у вказаній точці.<br><br>Be able to use the table of derivatives and the basic rules of differentiation. Find the derivative of the compound function. Calculate the derivative at the specified point. | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br><br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Похідна. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Основні правила диференціювання. Похідна складеної функції. Похідна функції заданої параметрично та неявно заданої функції. Derivative. Mechanical, physical and geometric content of the derivative. Basic rules of differentiation. Derivative of a compound function. Derivative of a function of a given parametrically and implicitly given function. | 2        | 0,5      |   |  |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   |  | 2        | 5,1      |   |  |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Розв'язування різних задач пов'язаних із обчисленням похідної. Solution various problems related to the calculation of the derivative.   | 2        | 0,4      |   |  |
| 1 | 10 | <b>Тема 10. Застосування похідної</b><br><b>Task 10. The use of a derivative.</b> |  | <b>6</b> | <b>6</b> | Використовувати похідну для дослідження та побудови графіків функції. Знаходити рівняння дотичної. Обчислювати  | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of                                  |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Застосування похідної для дослідження функцій. Монотонність. Локальні екстремуми. Найбільше на найменше значення функції. Опуклість та вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти.  | 2        | 0,5      |   |  |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   | The use of a derivative to study functions. Monotony. Local  | 2        | 5,1      |   |  |

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

|   |    |   |  |          |          |  |  |
|---|----|---|--|----------|----------|--|--|
|   |    |   | extremes. The largest to the smallest value of the function. Convexity and concavity of curves. Inflection points. Asymptotes.   |          |          | швидкість зміни функції.   | tasks in a practical lesson.   |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Дослідження і побудова графіків функцій. Розв'язування різних задач пов'язаних з механічним та геометричним змістом похідної.<br>Research and graphing of functions. Solving various problems related to the mechanical and geometric content of the derivative. | 2        | 0,4      | Обчислювати швидкість та прискорення тіл, що рухаються прямолінійно. Use the derivative to study and plot the function. Find the equation of the tangent. Calculate the rate of change of the function. Calculate the velocity and acceleration of bodies moving in a straight line. |  |
| 1 | 11 | <b>Тема 11. Невизначений інтеграл</b><br><b>Task 11. Indefinite integral.</b> |  | <b>6</b> | <b>6</b> | Вміти використовувати таблицю інтегралів та основні властивості визначених та невизначених інтегралів. Володіти уявленнями про взаємозв'язок операцій інтегрування та диференціювання.<br>Be able to use the table of integrals and the  | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Первісна функції. Невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів.  | 2        | 0,5      |  |  |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   | Initial function. Indefinite integral. Properties of the indefinite integral. Table of integrals.  | 2        | 5,1      |  |  |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Знаходження інтегралів за таблицею та основними властивостями.<br>Finding integrals according to the table and basic properties.   | 2        | 0,4      |  |  |

|   |    |   |  |          |          |  |  |
|---|----|---|--|----------|----------|--|--|
|   |    |   |  |          |          | basic properties of definite and indefinite integrals. Have an idea of the relationship of integration and differentiation operations.   |  |
| 1 | 12 | <b>Тема 12. Основні методи інтегрування</b><br><b>Task 12. Integration methods.</b>                               |  | <b>6</b> | <b>6</b> | Вміти використовувати метод інтегрування частинами та метод заміни змінної у найпростіших випадках.<br>Be able to use the method of integration by parts and the method of replacing a variable in the simplest cases. | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Основні методи інтегрування. Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної (метод підстановки).   | 2        | 0,5      |  |  |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   | Інтегрування частинами.<br>Basic methods of integration. Method of direct integration. Variable replacement method (substitution method). Integration in parts                         | 2        | 5,1      |  |  |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Знаходження інтегралів за методом заміни змінної та методом інтегрування частинами.<br>Finding integrals by the method of variable replacement and the method of integration by parts. | 2        | 0,4      |  |  |
| 1 | 13 | <b>Тема 13. Визначений інтеграл та його застосування</b><br><b>Task 13. Defined integral and its application.</b> |  | <b>6</b> | <b>6</b> | Використовувати визначений інтеграл для знаходження площ та об'ємів. Розв'язувати інші задачі із використанням визначеного інтегралу.<br>Use the definite integral to find areas                                       | Успішне виконання задач на практичному занятті.<br>Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Визначений інтеграл. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення площ плоских фігур.   | 2        | 0,5      |  |  |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   | Об'єм тіла.<br>Defined integral. Properties of a definite integral. Newton-Leibniz formula. Calculation of areas of flat figures. Body volume.   | 2        | 5,1      |  |  |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Обчислення визначених інтегралів. Обчислення площ та об'ємів.<br>Calculation of definite integrals. Calculation of areas and volumes.  | 2        | 0,4      |  |  |

|   |    |   |   |          |          |  |   |
|---|----|---|---|----------|----------|--|---|
|   |    |   |   |          |          | and volumes. Solve other problems using a definite integral.   |   |
| 1 | 14 | <b>Тема 14. Диференціальні рівняння першого порядку</b><br><b>Task 14. First order differential equations.</b>  |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Уміти розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Вміти розв'язувати задачу Коші. Be able to solve first-order differential equations with separable variables. Be able to solve the Cauchy problem. | Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Звичайні диференціальні рівняння. Загальні поняття та означення. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння.. | 2        | 1        |  |   |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   | Ordinary differential equations. General concepts and definitions. Cauchy's problem. Differential equation with separable changes. Homogeneous and linear differential equations. | 2        | 4,6      |  |   |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Solving first-order differential equations   | 2        | 0,4      |  |   |
| 1 | 15 | <b>Тема 15. Диференціальні рівняння другого порядку</b><br><b>Task 15. Second order differential equations.</b> |   | <b>6</b> | <b>6</b> | Розв'язувати лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Solve linear homogeneous second-order differential equations.  | Успішне виконання задач на практичному занятті. Successful completion of tasks in a practical lesson. |
|   |    | Лекція<br>Lecture   | Диференціальні рівняння вищих порядків. Комплексні числа. Лінійні однорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.  | 2        | 0,5      |  |   |
|   |    | Самостійне<br>Self-training   | Differential equations of higher orders. Complex numbers. Linear homogeneous equations of the second order with constant coefficients.  | 2        | 5,1      |  |   |
|   |    | Практичне<br>Practical  | Розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку. Solving second-order differential equations  | 2        | 0,4      |  |   |

### 4.3 Індивідуальне завдання

### 4.3 Individual task

| Модуль<br>Module | Вмістовний модуль<br>Content module | Номер, найменування та зміст тем<br>Number, name and content of topics   | Години<br>Hours          |                          |
|------------------|-------------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
|                  |                                     |  | Денна форма<br>Full time | Денна форма<br>Full time |
| 1                |                                     | <b>Контрольна робота.</b><br>Закріплення практичних навичок виконання різних завдань з різних тем, що опанувались студентами протягом курсу.<br>Для виконання контрольної роботи, розроблені окремі методичні вказівки.<br><br><b>Reference paper work.</b><br>Consolidation of practical skills to perform various tasks on various topics that were mastered by students during the course.<br>To perform the control work, separate guidelines have been developed. | -                        | -                        |

### 4.4 Індивідуально-дослідне завдання

### 4.4 Individual research task

Не передбачено / Not provided.



## 5. КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

## 5. CRITERIA AND METHODS OF STUDENT EVALUATION CONTROL

5.1 Методи поточного контролю: вибіркове опитування під час лекцій, фронтальне опитування на практичних заняттях та виконання задач; індивідуальна співбесіда під час захисту контрольної роботи;.

5.1 Methods of current control: sample survey during lectures, face-to-face interview in practical classes and tasks; individual interview during the defense of the reference paper work.

5.2 Розподіл балів за виконані задачі на практичних заняттях – 4 бали за виконане завдання на практичному занятті. Загалом – 60 балів.

5.2 Distribution of points for completed tasks in practical classes - 4 points for completed tasks in practical classes.. In total - 60 points.

5.3 Розподіл балів на заліку (2 питання та 1 задача). 10 балів за вірну відповідь на усне питання. 30 балів за вірно виконану задачу.

5.3 Distribution of points on the exam (2 questions and 1 task). 10 points for the correct answer to the oral question. 30 points for a correctly completed task.

| Поточне тестування та самостійна робота |        |        |        |        |        |        |                  |           |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|-----------|
| ЗМ-1                                    | ЗМ-2   | ЗМ-3   | ЗМ-4   | ЗМ-5   | ЗМ-6   | ЗМ-7   | ЗМ-8             | Сума      |
| Т-1                                     | Т-2    | Т-3    | Т-4    | Т-5    | Т-6    | Т-7    | Т-8              |           |
| 4 бали                                  | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали           |           |
| ЗМ-9                                    | ЗМ-10  | ЗМ-11  | ЗМ-12  | ЗМ-13  | ЗМ-14  | ЗМ-15  | Підсумковий тест | 100 балів |
| Т-9                                     | Т-10   | Т-11   | Т-12   | Т-13   | Т-14   | Т-15   |                  |           |
| 4 бали                                  | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 4 бали | 40 бали          |           |

ЗМ – змістовий модуль

Т - тема

5.4 Студенти, які не виконали задач на практичних заняттях та/або контрольної роботи – до екзамену не допускаються.

5.4 Students who did not complete the tasks in practical classes and / or reference paper work - are not allowed to take the exam

5.5 Пропущені лекції самостійно опрацьовуються студентом.

5.5 Missed lectures are processed independently by the student.

Пропущені практичні заняття мають бути відпрацьованими у встановленому порядку з викладачем.

Missed practical classes must be completed in the prescribed manner with teacher.

Студенти, які мають пропущені та не відпрацьовані практичні заняття до екзамену не допускаються.

Students who have missed and not completed practical classes are not allowed to take the exam.

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

## 6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Методичне забезпечення навчальної дисципліни охоплює: підручники та посібники, зазначені у списку літератури, роздатковий матеріал на практичних заняттях, конспект лекцій, методичні рекомендації до практичних занять.

## 6. METHODOLOGICAL SUPPORT AND INFORMATION RESOURCES

Methodical support of the discipline includes: textbooks and manuals listed in the bibliography, handouts in practical classes, lecture notes, methodical recommendations for practical classes.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

## 7. RECOMMENDED BOOKS

1. [Вища математика : навч. посібник](#) / О. Є. Басманов, І. К. Кириченко, Л. В. Мігунова, О. П. Сознік. - Х. - 139 с. – Режим доступу: <https://app.box.com/s/ihwc3ngm0djojuldoop8wpkfk84arrj>
2. [Вища математика. Ч.1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних](#) / О.В. Барабаш, С.Ю. Дзядик, Ю.Д. Жданова, О.Б. Омецинська, В.В. Онищенко, С.М. Шевченко. – К.: ДУТ, 2015. – 187 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/pe4lxtrciiheue5hjt0gbmv9ykf12397>
3. [Вища математика: підручник](#) / В.А. Домбровський, І.М. Крижанівський, Р.С. Мацьків, Ф.М. Мигович та ін.; за ред. Шинкарика М.І. – Тернопіль : Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/2q3qnr10zcafic3zmk25rq8q0zuywql>
4. [Вища математика: базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів](#) / за ред. І. М. Коваль, 2013. - 66 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/x1j4zp64of9obo8ikuwpknywduhtjbko>
5. [Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т. 1](#) : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2009. – 528 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4617>
6. [Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т. 2](#) : Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2009. – 432 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4623>
7. [Дубовик В.П. Вища математика](#): навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. - 4-те вид. - К. : Ігнатекс-Україна., 2013. - 648 с: іл. - (Вища школа). - Бібліогр.: с. 632-633. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/f1285z56q70zзуus2a2txyv3c2oczslq>
8. [Вища математика. Загальний курс. Частина 1](#). Лінійна алгебра й аналітична геометрія : навч. посібник / В.П. Лавренчук, П.П. Настасієв, О.В. Мартинюк, О.С. Кондур. – Чернівці: Книги – XXI, 2010. – 319 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/de9r2edt0ea7w78edbw7h4ejgkli1vh6>

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

|  |                              |                  |
|--|------------------------------|------------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                  |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                  |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 27 з 30 |

9. Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння : навч. посібник / В.П. Лавренчук, П.П. Настасієв, О.В. Мартинюк, О.С. Кондур. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2010. – 556 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/5jq8f3ctzwmf6b93g5h8wtjmyjqjk>
10. Вища математика. Частина I : підручник. У 2 ч. Ч. 1. Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.П. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. П.М. Юрченка. – 3-ге вид., випр. – К.: Техніка, 2003. 600 с.: іл. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/8s9lpxpgqwr7oenz8ns3j6nj8fqywwz8pw>
11. Вища математика. Частина II : підручник. У 2 ч. Ч. 2. диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація та керування. Теорія ймовірностей. Числові методи / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.П. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова; пер. з рос. Є.В. Бондарук, Ю.Ю. Костриці, Л.П. Оніщенко. – 3-ге вид., випр. – К.: Техніка, 2004. – 792 с.: іл. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/wrc84djc4zoid2lynbvfhfy5ip8rl7hdp>
12. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі : навч. посібник / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. - К.: Книги України ЛТД, 2010. - 470 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/j6j44tkzm94xj42e8j6j6nw0sne3blqw>
13. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики : у 2 ч. Ч. 2 / Н. О. Чікіна [та ін.] ; ред. Н. О. Чікіна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Підручник НТУ "ХПІ", 2013. – 216 с. - Режим доступу : [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17448/1/Chikina\\_Zbirnyk\\_rozrakhunkovo\\_Ch\\_2\\_2013.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17448/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_2_2013.pdf)
14. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики : у 2 ч. Ч. 1 / Н. О. Чікіна [та ін.] ; ред. Н. О. Чікіна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Підручник НТУ "ХПІ", 2012. – 224 с. - Режим доступу : [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17443/1/Chikina\\_Zbirnyk\\_rozrakhunkovo\\_Ch\\_1\\_2012.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/17443/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_1_2012.pdf)
15. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах. 2-ге видання : навч. посібник / В. Ю. Клепко, В. Л.Голець. – К.: Центр учбової літератури, 2009. — 594 с. - Режим доступу : <https://app.box.com/s/mcm9kvqgf8mojmr20fdnzrli5uo21752>
16. Сенчук Ю. Ф. Математический анализ для инженеров : учеб. пособие : [в 2 ч.]. Ч. 1 / Ю. Ф. Сенчук ; Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т". – Харьков : НТУ "ХПИ", 2003. – 408 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4628>
17. Сенчук Ю. Ф. Математический анализ для инженеров : учеб. пособие : [в 2 ч.]. Ч. 2 / Ю. Ф. Сенчук ; Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т". – Харьков : НТУ "ХПИ", 2006. – 376 с. - Режим доступу : <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4629>
18. Синекоп М. С. Вища та прикладна математика: навч. посібник. Частина1. Вища математика. Теорія ймовірностей та математична статистика / М.С. Синекоп, Н.О. Жильок, М.С. Сафронова; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ХДУХТ, 2015. – 205 с. - Режим доступу : <http://elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/86/1/%2b%20лок.опис.Посібник%20ВТІМ.pdf>

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |
|-----|------|-------------|--------|------|

|  |                              |                  |
|--|------------------------------|------------------|
| Державний університет інфраструктури та технологій                                 |                              |                  |
| Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного |                              |                  |
| ФСВ КІВТ   | Вища та прикладна математика | Сторінка 28 з 30 |

19. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: Навчальний посібник. – К.: А.С.К., 2004. – 648с.
20. Вища математика: Збірник задач: Навчальний посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик, І. П. Вовкодав та ін.; За ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. – К.: А. С. К., 2001 – 480с.
21. Дюженкова Л.И. Практикум по высшей математике: учебное пособие в 2-х частях/ Л.И.Дюженкова, О.Ю.Дюженкова, Г.А.Михалин; пер. с укр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
22. Крюков М.М., Крижановська Т.В. Курс вищої математики: У 2 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: КУЕТТ, 2006.
23. Крюков М.М. Математичний практикум: У 2 ч.: Навч. посіб./ Крюков М.М., Крижановська Т.В., Коновалюк В.С., Клецька Т.С., Сахацька І.К., Семененко Т.М., Смірнова О.В., Рудницький О.Г., Яковенко Н.С.; За ред. проф. Крюкова М.М. – К.: КУЕТТ, 2006.
24. Jonn Bird. *Higher Engineering Mathematics*. 2006. 726 p.
25. Model Course 7.02 Chief engineer officer and second engineer officer, ІМО, 2017.
26. Model Course 7.04 Officer in charge of an engineering watch, ІМО, 2017.

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |

## ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

| Номер зміни | Номер листа |               |        |              | Номер документу | Підпис | Дата внесення зміни | Дата введення зміни |
|-------------|-------------|---------------|--------|--------------|-----------------|--------|---------------------|---------------------|
|             | зміненого   | який замінено | нового | анульованого |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |
|             |             |               |        |              |                 |        |                     |                     |

## ЛИСТ ОЗНАЙОМЛЕННЯ

| № п/п | П.І.Б | Посада | Підпис, дата | Примітки |
|-------|-------|--------|--------------|----------|
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |
|       |       |        |              |          |

|     |      |             |        |      |
|-----|------|-------------|--------|------|
|     |      |             |        |      |
| Зм. | Лист | Зм. внесено | Підпис | Дата |