

**СИЛЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ”**

освітній ступінь	бакалавр
галузь знаній	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону
за спеціальністю	255 Озброєння та військова техніка
заклад вищої освіти	Інститут Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”
кафедра	Корабельної енергетики та електроенергетичних систем

1. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач:	<i>Слободянюк Микола Васильович</i> , старший викладач кафедри корабельної енергетики та електроенергетичних систем, к.т.н.
Профайл викладача:	https://ivms.mil.gov.ua/pro-ivms/
E-mail:	nikgavr1234@gmail.com
Сторінка курсу:	https://ivms.mil.gov.ua/kursantam/
Консультація:	середа, 15.00 – 16.00, ауд. 310

2. АНОТАЦІЯ

Начальна дисципліна “Теорія автоматичного управління” є програмою циклу загальної підготовки вибіркової компоненти навчального плану. Начальна дисципліна “Теорія автоматичного управління” викладається курсантам, які здобувають освіту у відповідності до 6-го рівня Національної рамки кваліфікацій / Першого циклу Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр (*bachelor, first cycle degree*)). Вивчення матеріалу даної навчальної дисципліни сумісно з дисциплінами, які мають наукове, соціально-економічне та військово-професійне спрямування дозволяє сформувати майбутнього військово-морського спеціаліста не тільки як лідера нового типу, налаштованого на перемогу, а як технічно грамотного інженера-механіка, якій має комплексне уявлення в питаннях експлуатації корабельних (суднових) газотурбінних агрегатів та енергетичних установок корабля в цілому.

Підґрунтям для вивчення курсу “Теорія автоматичного управління” є знання та уміння, які отримали курсанти під час вивченні дисциплін циклів загальної та фахової підготовки, а саме: “Вища математика”, “Фізика”, “Теоретична механіка”, “Інформатика та основи програмування”, “Теорія машин і механізмів”, “Метрологія та вимірювальна техніка”, “Електротехніка”. В свою чергу, навчальна дисципліна “Теорія автоматичного управління”, є підґрунтям для вивчення наступних дисциплін: “Корабельні електричні машини”, “Автоматизація суднових енергетичних установок” та виконання розрахункових робіт під час навчання.

У відповідності до вимог освітньо-професійної програми та професійного стандарту підготовки військово-морського спеціаліста навчальна дисципліна “Теорія автоматичного управління” викладається курсантам на третьому курсі.

Основною метою навчальної дисципліни є:

- формування та розвиток загальних та професійних вмінь майбутніх офіцерів, визначених освітньо-професійною програмою, за сукупністю і рівнями їх

сформованості, необхідними для вирішення спеціалізованих завдань за професійною діяльністю.

Даний курс є підґрунтям для подальшого професійного саморозвитку здобувача вищої освіти у майбутній професійній кар'єрі, що відповідає однієї з загальних компетентностей за освітнім стандартом.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни “Теорія автоматичного управління” побудований у вигляді окремих тем, які є самостійним завершеним елементом навчальної програми, тим самим забезпечується побудова змісту та структури вивчення дисципліни в логічно-структурній, науково-обґрунтованій послідовності, яка дає змогу забезпечити підготовку курсантів за структурно-логічною схемою.

Модуль 1. Основні поняття класифікація та характеристики систем управління.

У модулі дисципліна теорія автоматичного керування (управління) розглядається як наука про загальні принципи управління в різних галузях техніки.

Змістовний модуль 1. Основні поняття класифікація та завдання теорії автоматичного управління.

У змістовному модулі надаються базові знання що цілеспрямовані процеси (операції), виконуються людиною для досягнення яких-небудь корисних результатів які поділяються на робочі операції та операції управління.

Тема 1.1. Основні визначення та класифікація систем автоматичної системи.

Розглядаються базові знання щодо системи автоматичного управління. Формулюється коло предмету загального вивчення процесів, які відбуваються у системах автоматичного управління. Визначається мета щодо придбання знань, необхідних для використання в практичній діяльності в ході розв'язання спеціальних завдань за напрямком професійної діяльності. А саме монтажу, налагодження та експлуатації систем автоматичного управління.

Змістовний модуль 2. Лінійні безперервні моделі та характеристики систем керування.

У змістовному модулі надаються основи аналізу тобто дослідження поведінки простих існуючих систем автоматичного управління та синтезу. Застосування математичного опису формування основ математичного моделювання. Формуються знання щодо методів та технологій з забезпечення військ (сил) до достатнього рівня розв'язання професійних задач.

Тема 2.1. Моделі “вхід – вихід”.

Розглядатися засіб лінеаризації нелінійних функцій, метод малих збільшень, розкладання функції в ряд Тейлора. Геометричний зміст лінеаризації. Форми

запису лінійних диференціальних рівнянь в автоматичі. Перетворення Лапласа і його основні властивості. Поняття передавальної функції і характеристичного рівняння. Приклади лінеаризації та отримання передавальних функцій двигуна. Функціональна і структурна схеми систем автоматичного регулювання частоти обертання двигуна. Поняття структурної схеми систем автоматичного регулювання. Елементи структурних схем. Властивості послідовного, паралельного з'єднання елементів та систем зі зворотним зв'язком.

Тема 2.2. Завдання та методи синтезу систем автоматичного управління. Розглядаються типові елементи систем автоматички. Характеристики пропорційної, інтегруючої і диференціюючої ланки. Схемна реалізація типових лінійних регуляторів. Типові об'єкти автоматизації: інерційна ланка першого порядку, аперіодична, коливальна, консервативна ланка другого порядку. Умова коливальності. Перехідні і частотні характеристики типових ланок. Статичні та астатичні системи автоматичного регулювання. Особливості застосування пропорційного й інтегрального закону керування. Характеристики систем управління з позиційним регулюванням. Корекція властивостей систем за допомогою зворотних зв'язків.

Закінчення

Стисле узагальнення курсу “Теорія автоматичного управління”. Перспективи та напрямки розвитку автоматизованих систем щодо керування або розв’язування складних професійних задач.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Організація освітнього процесу в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія” побудована з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, а саме, курсанти, науково-педагогічні працівники та адміністрація вищу діють відповідно до: Положення про Інститут Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”¹; Положення про організацію освітнього процесу в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”²; Положення про оцінювання знань курсантів (слухачів) за кредитно-модульною системою в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”³;

¹ <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/polozhennya-pro-institut-vijskovo-morskyh-syl.pdf>

² <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu-institutu-vms-2.pdf>

³ <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/Положення-про-оцінювання-знань-курсантів.pdf>

Положення про індивідуальний графік навчання курсантів в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”⁴ та ін.

Академічна доброчесність

Академічна доброчесність – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Порушеннями академічної доброчесності курсантами (під час виконання завдань за програмою навчальної дисципліни) вважаються: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман. З боку викладача є неприпустимим хабарництво.

За порушення академічної доброчесності курсанти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (творче завдання (есе), контрольна робота, залік тощо); позбавлення підвищеної академічної стипендії; відрахування із закладу освіти.

5. КОНТРОЛЬ І ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

За умов кредитно-модульної технології навчання контроль успішності курсантів з навчальної дисципліни “Корабельні (суднові) газотурбінні агрегати” поділяється на поточний, самоконтроль та підсумковий контроль з навчальної дисципліни.

Поточний контроль успішності – це перевірка знань курсантів, що проводиться викладачем на поточних заняттях відповідно до розкладу та відповідно до робочої навчальної програми дисципліни. Його мета – систематична перевірка розуміння та засвоєння теоретичного навчального матеріалу, вміння використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних (творчих) завдань тощо. Застосування поточного контролю під час викладання навчальної дисципліни дозволяє отримати зворотній зв'язок з аудиторією, стимулювати навчально-пізнавальну діяльність курсантів та використовувати принципи диференціювання та індивідуальності для оцінки успішності курсантів.

Самоконтроль, має на меті, оцінку курсантами ступені засвоєння кейса (теми), заняття, шляхом проведення самооцінювання. Питання для самоконтролю наводиться у заключній частині кожного кейсу (теми).

Підсумковий контроль проводиться по закінченню курсу вивчення навчальної дисципліни та має на меті перевірити ступень засвоєння навчального

⁴ <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/07/polozhennya-pro-individualnyj-grafik-navchannya-kursantiv.pdf>

матеріалу та набуття освітніх і професійних компетентностей курсантами. При цьому застосовується принцип об'єктивності оцінювання знань курсантів. Підсумковий контроль проводиться наприкінці семестру за результатами складання підсумкового тестування з навчальної дисципліни та на підставі результатів модульно-рейтингового контролю на протязі навчання.

Під час оцінювання результатів курсантів на кожному етапі контролю їх успішності, викладач, дотримується *принципу об'єктивності*, тобто кожна окрема оцінка має бути об'єктивною і відповідати істинній якості та кількості засвоєних знань і вмінь.

Розподіл балів, які отримують курсанти

Рейтингова система оцінювання успішності з навчальної дисципліни доводиться курсантам на першому занятті.

Рейтингова оцінка (R) за семестр з навчальної дисципліни, в якому передбачений підсумковий контроль у вигляді **диференційованого заліку**, формується як сума **рейтингового балу (R_C)** та **заохочувальних/штрафних балів ($R_{ЗБ}$)**:

$$R = R_C \pm R_{ЗБ}.$$

Сума всіх рейтингових балів за формується за:

- вісім відповідей на групових заняттях ($R_{ГЗ}$);
- виконання чотирьох практичних завдання ($R_{ПЗ}$);
- виконання однієї модульної контрольної роботи ($R_{МКР}$).

$$R_C = R_{ГЗ} + R_{СМ} + R_{ПЗ} + R_{МКР} = 40,0 + 28,0 + 32,0 = 100,0 \text{ балів.}$$

Розподіл рейтингових балів успішності курсанта зі змістового модуля навчальної дисципліни (відповідно до її структури), представлена у табличній формі:

Поточне оцінювання та самостійна робота			Сума
Змістовий модуль			100
Модуль 1	Модуль 2	Модульна контрольна робота	
31,0	37,0	32,0	

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання за семестр

Робота на груповому занятті.

Максимальна кількість балів ($R_{ГЗ}$) за всі групові заняття дорівнює:

$$R_{ГЗ} = 5,0 \times 8 = 40,0 \text{ балів.}$$

Ваговий бал за одну відповідь дорівнює – 5,0:

- повна та обґрунтована відповідь на запитання _____ 5,0;
- повна відповідь на запитання _____ 4,0;
- неповна відповідь на запитання _____ 3,0;
- відсутня відповідь на _____ 0.

Робота на практичних заняттях.

Максимальна кількість балів ($R_{ПЗ}$) за всі практичні заняття дорівнює:

$$R_{ПЗ} = 7,0 \times 4 = 28,0 \text{ балів.}$$

Ваговий бал за одне практичне заняття дорівнює – 7,0:

- повне та самостійне виконання практичного завдання _____ 7,0;
- неповне, але самостійне виконання практичного завдання _____ 5,0;
- виконання практичного завдання за допомогою викладача _____ 3,0;
- курсант не здатний виконати практичне завдання навіть з допомогою викладача _____ 0.

Штрафні та заохочувальні бали.

Сума штрафних, так і заохочувальних балів ($R_{ЗБ}$) не має перевищувати $0,1R_C$ (10,0 балів):

- активна участь в роботі на групових та практичних заняттях _____ +1,0;
- виконання завдань з удосконаленням методичних та дидактичних матеріалів з дисципліни _____ +2-3;
- участь у конкурсі наукових праць інституту _____ +3,0;
- відсутність на занятті без поважної причини _____ – 3,0.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання за модульну контрольну роботу

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу ($R_{МКР}$) дорівнює – 32,0:

- повна відповідь на теоретичні питання і у повному обсязі правильно вирішена практична задача модульної контрольної роботи _____ 32,0;
- повна відповідь тільки на теоретичні питання роботи _____ 20,0;
- правильна та у повному обсязі вирішено практичну задачу модульної контрольної роботи _____ 10,0;
- часткова відповідь на теоретичні питання _____ 10-15;
- практичну задачу вирішено не у повному обсязі _____ 5-9;
- відповідь на теоретичні питання містить грубі помилки або відсутні на деякі питання відповіді _____ 5-9;
- вирішення практичної задачі містить грубі помилки _____ 4-5;
- відсутність відповіді на теоретичні питання _____ 0;
- відсутність вирішення практичної задачі _____ 0.

Для визначення оцінки за шкалою ЄКТС та національною шкалою, рейтингова оцінка (в балах) змістового модуля (R) переводиться згідно з таблицею:

Значення R	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	відмінно
80 - 89	B	добре
65 - 79	C	
55 - 64	D	задовільно
50 - 54	E	
35 - 49	FX	незадовільно
1 - 34	F	

Умови допуску до диференційованого заліку та порядок застосування рейтингової системи оцінювання

Рейтингова оцінка (в балах) має бути не менше 49 балів від суми рейтингових балів контрольних заходів протягом семестру.

Курсант, який набрав протягом семестру рейтингову оцінку з змістового модуля менше за 35 балів, до диференційованого заліку не допускається. Він отримує оцінку F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни.

Курсант, який набрав протягом семестру рейтингову оцінку (в балах) з змістового модуля від 35 до 49 балів, зобов'язаний виконати контрольне завдання. Якщо курсант за результатом виконання контрольного завдання має рейтинговий бал менше за 49, то він отримує оцінку FX (незадовільно) з можливістю повторного перескладання диференційованого заліку. Перескладання диференційованого заліку проводиться за окремим розкладом.

Якщо курсант набрав протягом семестру більше 54 балів та не бажає підвищувати оцінку (суму балів), то викладач записує до відомості обліку успішності рейтингову оцінку (суму балів) змістового модуля за семестр.

Якщо курсант набрав протягом семестру більше 54 балів та бажає підвищити рейтингову оцінку (суму балів), то він виконує контрольне завдання, за результатами виконання отримує додаткові рейтингові бали, суму яких викладач записує до відомості обліку успішності рейтингову оцінку (суму балів) кредитного модуля за семестр.

Рейтингова система оцінювання успішності з навчальної дисципліни доводиться курсантам (слухачам, студентам) на першому занятті.

Рейтинговий бал (сума балів) з кредитного модуля, яку курсант (слухач, студент) набрав протягом семестру (RC) доводиться до курсанта (слухача, студента) на останньому занятті.

Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни охоплює: підручники та посібники, зазначені у списку літератури, нормативні документи та інтернет-ресурси (відображаються у додатковому матеріалі, що розміщений на *Google disk* чи *Google Calendar* викладача).

Рекомендована література

Базова

1. Теорія автоматичного управління : конспект лекцій : у 2 ч. Ч. 1 «Аналіз лінійних систем автоматичного управління» / укладач Г. М. Худолей. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 179 с.

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Теорія автоматичного управління технологічними процесами» для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / уклад. В. С. Білецький. – Харків : НТУ «ХП», 2021. – 77 с.
3. Зайцев Г. Ф. Теорія автоматичного управління та регулювання. – 2-е видання, перероб. допов. – К.: Вища шк. 1989. – 431 с.
4. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування : підруч. / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. - Вид. 2-ге. - Київ : Либідь, 2007. - 656 с.
5. Гоголюк П. Ф. Теорія автоматичного керування : навч. посіб. / П. Ф. Гоголюк, Т. М. Гречин. - Львів : Львівська політехніка, 2009. - 279 с.
6. Самотокін Б. Б. Лекції з теорії автоматичного керування : навч. посіб. / Б. Б. Самотокін. - Житомир : ЖІТІ, 2001. - 508 с.
7. Харабет О. М. Вивчення класичної теорії автоматичного управління за допомогою сучасного персонального комп'ютера : навч. посіб. / О. М. Харабет. - Одеса : Бахва, 2014. - 188 с.

Допоміжна

8. Управление судном: уч. пособ. / Яркин П.И. - Одесса: ОНМА, 2006; 2007; 2010.
9. Попович М. Г. Теорія автоматичного керування : підруч. / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук. - Київ : Либідь, 1997. - 544 с.

Інформаційні ресурси

10. Електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
11. Електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка. – Режим доступу: <https://korolenko.kharkov.com/>