Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
та організації освітнього процесу
_____ Олександр ПЕТРОВ
«19» 12 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Опір матеріалів

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	13 Механічна інженерія
спеціальність	131 Прикладна механіка
освітня програма	Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні

СУЯ ВНТУ-08-63-РП.015.02:24

2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни
«Опір матеріалів»
рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
галузь знань – 13 Механічна інженерія
спеціальність – 131 Прикладна механіка
освітня програма Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні
2024. — 14 с.

	Посада **Протокол засідання**	**ПІБ**	**Підпис**
Розроблено	Доц. кафедри ОМТМІГ	к.т.н., доцент Віктор ПЕРЛОВ	
Схвалено	Гарант освітньої програми	д.т.н., професор Леонід КОЗЛОВ	
	Т.в.о. зав. кафедри ОМТМІГ засідання кафедри ОМТМІГ (протокол № 11 від 26.11.2024 р.)	к.т.н., доцент Інна КИРИЦЯ	
	Голова Вченої ради ФМТ Вчена рада ФМТ (протокол № 4 від 16.12.2024 р.)	к.т.н., доцент Сергій СУХОРУКОВ	
Затверджено	Голова Ради з якості освіти ВНТУ Рада з якості освіти ВНТУ (протокол №5 від 19.12. 2024р.)	к.т.н., доцент Олександр ПЕТРОВ	

©Віктор ПЕРЛОВ, 2024
© ВНТУ, 2024

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітні програми, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів ЄКТС – 4</td><td>Галузь знань
13 – Механічна інженерія</td><td colspan="2">Обов’язкова (професійна)</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="5">Спеціальність
131 – Прикладна механіка

Освітня програма
Комп’ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне завдання не передбачено.</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 120</td><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3,5
самостійної роботи студента – 3,2</td><td rowspan="11">Рівень вищої освіти:
перший (бакалаврський)</td><td>27 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>18 год.</td><td>5 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>18 год.</td><td>5 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Курсовий проект</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>57 год.</td><td>100 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: Іспит</td></tr>
</table>

Мова навчання – українська.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна механіка» за спеціальністю 131 Комп'ютеризовані технології та механотронні системи в машинобудуванні на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти та базується на знаннях здобувачів, отриманих під час вивчення дисципліни «Теоретична механіка» та «Вища математика».

Знання, що набуті здобувачами вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни є необхідною передумовою для подальшого вивчення дисципліни «Проектування та виробництво заготовок деталей машин».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни полягає у пізнанні студентами загальних методів розрахунку деталей та конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають компетентностей:

Інтегральна компетентність:

- ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК.02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК.06. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК.07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК.13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності:

- ФК.1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.
- ФК.2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.
- ФК.5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

- ФК.10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об’єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання:

- РН.3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.
- РН.4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження..

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Прості види опору, теорія напруженого і деформованого стану

Тема 1. Вступ

Предмет та задачі курсу. Зв’язок курсу з загальноінженерними, загальнонауковими та спеціальними дисциплінами. Значення опору матеріалів як наукової бази науки і сучасної техніки. Значення опору матеріалів для відповідного напрямку підготовки студентів. Історичні етапи становлення опору матеріалів.

Тема 2. Основні положення, принципи та гіпотези опору матеріалів

Метод перерізів. Напруження як міра внутрішній сил. Постановка задачі про напружений стан навантаженої деталі, виконаної у формі стержня, пластини, масиву. Внутрішні силові фактори, які діють у стержнях. Класифікація напружених станів стержнів. Диференціальні залежності між зусиллями та розподіленим навантаженням. Побудова епюр зусиль і визначення положення небезпечних перерізів стержня.

Тема 3. Розтяг і стиск

Деформації стержня, точки. Напруження. Закон Гука. Особливості розрахунку на розтяг-стиск. Побудова епюр. Визначення механічних характеристик матеріалів. Умови міцності і жорсткості. Види розрахунків на міцність і жорсткість. Розрахунок допустимих напружень. Статично невизначені системи. Методи розкриття статичної невизначеності та особливості їх розрахунку. Температурні та монтажні напруження.

Тема 4. Теорія напруженого і деформованого стану

Напружений стан в точці. Тензор напружень. Окремі випадки плоского напруженого стану. Об’ємний напружений стан. Узагальнений закон Гука. Потенційна енергія деформації. Експериментальні дослідження напружено-деформованого стану. Гіпотези /теорії/ міцності – класичні та Мора.

Тема 5. Геометричні характеристики плоских перерізів

Геометричні характеристики плоских перерізів. Статичний момент площі. Осьові та відцентрові моменти інерції. Полярні моменти інерції. Секторальні характеристики перерізів.

Тема 6. Зсув. Кручення

Зсув. Напружений стан при зсуві. Закон Гука при зсуві. Визначення модуля пружності другого роду. Умови міцності та жорсткості на зріз та зминання. Види розрахунків на зріз та зминання. Обчислення допустимих напружень. Кручення прямого стержня. Напружений стан при крученні. Закон Гука при крученні. Епюра напружень та переміщень. Побудова епюри крутного моменту при крученні. Умови міцності і жорсткості при крученні. Обчислення допустимих напружень. Види розрахунків на кручення. Розрахунок статично невизначних валів. Торсіони.

Тема 7. Плоский згин

Згин. Види згину. Деформації, переміщення, напруження при чистому згині. Епюра напружень. Епюри поперечних сил та згинальних моментів. Дотичні напруження при поперечному згині (формула Журавського). Умови міцності і жорсткості при чистому згині. Розрахунки на міцність. Обчислення допустимих напружень. Метод початкових параметрів. Диференціальне рівняння пружної лінії прямої балки та його інтегрування.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Складний опір, енергетичні методи, стійкість, динаміка

Тема 8. Складний опір

Види складного опору. Складний згин — неплоский і косий; згин з розтягом. Позацентровий розтяг-стиск прямого стержня великої жорсткості. Умови міцності при складному опорі. Умови жорсткості при косому згині. Особливості розрахунків на міцність і жорсткість при складному опорі. Згин з крученням круглих стержнів.

Тема 9. Статично невизначені системи

Енергетичні принципи та теореми про пружні системи. Загальні методи визначення переміщень. Метод Мора. Статично невизначені рами. Порядок розкриття статичної невизначеності. Канонічні рівняння метода сил. Методи розкриття інтегралу Мора. Розрахунки на міцність і жорсткість статично невизначених рам і балок. Властивості симетричності при розкритті статичної невизначеності.

Тема 10. Стійкість рівноваги деформованих систем

Поздовжньо-поперечний згин прямого стержня. Механізм втрати стійкості. Критичне навантаження. Формула Ейлера. Врахування опорних і проміжних закріплень. Границі придатності формули Ейлера. Формули Ясинського. Розрахунки на стійкість: порядок, практичні формули. Вибір матеріалу, форми перерізу, способу закріплення стержня.

Тема 11. Динамічні навантаження

Означення, види, особливості розрахунків. Приведення динамічного навантаження до статичного. Коефіцієнт динамічності. Обчислення деформацій,

напружень. Умови міцності, жорсткості і стійкості при динамічному навантаженню. Розрахунки з врахуванням сил інерції. Удар. особливості розрахунків при ударі. Повздовжній, скручувальний і складний удар. Заходи пом'якшення удару. Коливання. Особливості розрахунків при дії коливальних навантажень.

Тема12. Циклічні напруження

Поняття про втому матеріалу. Основні характеристики циклу та границя витривалості. Вплив концентрації напружень на міцність при циклічному навантаженні. Масштабний ефект. Вплив якості обробки поверхні. Визначення коефіцієнту запасу при циклічному навантаженні.

Тема 13. Розрахунки по граничному навантаженню

Поняття і види граничного стану. Метод та принцип розрахунку по граничним навантаженням. Умови міцності. Особливості розрахунків при найпростіших видах деформації. Пластичний стан матеріалу і його використання в маловідходних та безвідходних технологіях виготовлення деталей.

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д.ф.)	Кількість годин (з.ф.)
	Модуль 1		
	Змістовий модуль 1. Роль та значення металів.		
1	Задачі та значення курсу.	1	0,5
2	Види напружень. Метод перерізів. Епюри.	1	1
3	Механічні властивості матеріалів.	2	1
4	Розтяг-стиск: напруження і деформації. Умова міцності.	2	0,5
5	Закон Гука при розтягу-стиску.	1	0,5
6	Напружений стан в точці. Теорії міцності.	2	0,5
7	Зріз-зсув. Напруження і деформації. Умова міцності.	1	0,5
8	Кручення. Напруження і деформації. Умова міцності.	1	0,5
9	Розрахунки деталей при згині.	2	1
	Модуль 2		
	Змістовний модуль 2 – Суть металів та сплавів. Термообробка металів та сплаві, сплави кольорових металів, неметалеві матеріали.		
10	Складний опір.	2	0,5
11	Розрахунок статично-невизначуваних систем.	2	0,5
12	Розрахунок деталей на стійкість. Формула Ейлера.	2	0,5
13	Динамічні навантаження. Розрахунок напружень і деформацій при ударі.	3	1
14	Циклічні напруження.	2	0,5
15	Ідентифікація властивостей матеріалів і дослідження напруженого стану методом твердості.	2	0,5
16	Розрахунки за межею пружності.	1	0,5
	Всього годин	27	10

6. Теми семінарських занять – не передбачені

7. Теми практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Побудова епюр та розрахунок на міцність і жорсткість при розтягу-стиску.	3	1
2	Плоский напружений стан.	2	1
3	Зріз/зсув. Розрахунок на міцність та жорсткість.	2	1
4	Кручення. Розрахунок на міцність та жорсткість.	2	1
5	Плоский згин. Розрахунок на міцність і жорсткість.	2	–
6	Складний опір (позацентровий стиск, згин із крученням, косий згин)	3	0,5
7	Статично невизначені (СН) системи. Розкриття СН плоскої рамної конструкції	2	–
8	Динамічні навантаження. Розрахунки на міцність в умовах ударних навантажень	2	0,5
Всього		**18**	**5**

8. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Визначення механічних характеристик маловуглицевої сталі.	3	1
2	Випробування різних матеріалів на стиск.	3	1
3	Випробування на зріз та сколювання.	3	1
4	Визначення критичної сили стиснутого стержня.	3	0,5
5	Розрахунок двоопорної балки при ударному навантаженні.	3	0,5
6	Дослідження коливань системи. Резонанс.	3	1
Всього		**18**	**5**

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин (д.ф.)	Кількість Годин (з.ф.)
1	Самостійне опрацювання тем теоретичного матеріалу:		
	Історія дисципліни опір матеріалів.	2	4
	Розрахунок і підбір різьбових кріпильних елементів.	3	5
	Геометричні характеристики плоских перерізів.	3	6
	Проектний та перевірочний розрахунок деталей при крученні.	2	6
	Побудова пружної лінії.	2	6
2	Опрацювання лекційного матеріалу (27 годин)	14	27
3	Підготовка до виконання лабораторних робіт (6 робіт)	6	12
4	Підготовка до практичних занять (8 занять)	9	18
5	Підготовка до модульного контролю (два колоквіуми)	4	4
6	Підготовка до складання іспиту	12	12
	Всього	57	100

10. Індивідуальні завдання

Передбачено:

- індивідуальні розрахункові задачі з тем № 3, 4 7;
- виконання індивідуальних робіт для самостійної роботи студентів та одна контрольна робота для студентів заочної форми навчання на семестр.

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача до виконання конкретної роботи. Форми проведення поточного контролю під час навчальних занять визначаються кафедрою.

Підсумковий контроль включає в себе здавання колоквіумів за модуль.

Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно із структурою залікових кредитів.

Семестровий контроль знань здійснюється в кінці семестру шляхом підрахування загальної кількості балів, отриманих під час навчання та здавання іспиту.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів вищої освіти з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах)

Вид роботи	Модуль		Разом
	М 1	М 2	
1. Виконання практичних робіт (1 завдання – 3 б)	12	12	24
2. Виконання лабораторних робіт (1 завдання – 3 б)	9	9	18
3. Колоквіуми	16	17	33
Усього за модуль	37	38	75
Іспит			25
Всього			100

Шкала оцінювання в балах та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС
90 – 100	**A**
82-89	**B**
75-81	**C**
64-74	**D**
60-63	**E**
35-59	**FX** з можливістю повторного складання
0-34	**F** з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів вищої освіти

Рівень компетентності	За бальною шкалою	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий)	90 – 100	A	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; виявлено глибокі знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, сформовано необхідні практичні навички вирішувати професійні завдання із опору матеріалів; усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.
III Достатній (конструктивний)	82-89	B	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин; сформовано уміння викладати основні ідеї щодо опору матеріалів. Необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
	75-81	C	Програмні результати досягнуті повністю. Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин. Вміння викладати базові ідеї щодо опору матеріалів, а також практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо; усі передбачені програмою навчання завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками.
II Середній (репродуктивний)	64-74	D	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, виявлено знання та розуміння основних положень опору матеріалів; необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки.
	60-63	E	Програмні результати досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання завдань не виконано або якість виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального.
I Низький	35-59	FX з можливістю повторного складання	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
	0-34	F з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Програмні результати не досягнуті. Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів за видами робіт

Рівень компетентності	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання		
		Практичне завдання	**Лабораторна робота**	**Колоквіум (тести)**
IV Високий (творчий)	A	**3 б.:** виставляється при правильному та безпомилковому проведенні необхідних розрахунків з поясненням і коментуванням отриманих результатів	**3 б.:** виставляється при правильному та безпомилковому виконанні поставлених завдань з поясненням і коментуванням отриманих результатів	**Кол.1 – 16 б. кол.2 - 17 б.:** 90-100% правильних відповідей
III Достатній (конструктивний)	B	**2,5 б.:** при правильному і безпомилковому розв'язанні завдання, але без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	**2,5 б.:** при правильному і безпомилковому виконанні завдання, але без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	**Кол.1 – 14 б. кол.2 - 15 б.:** 82-89% правильних відповідей
	C	**2.0 б.:** при правильному розв'язанні завдання, з деякими незначними помилками, без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	**2,0 б.:** при правильному виконанні завдання, з деякими незначними помилками, без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	**Кол.1 – 13 б. кол.2 - 14 б.:** 75-81% правильних відповідей
II Середній (репродуктивний)	D	**1,8 б.:** виставляється, якщо при виконанні завдання допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії	**1,5 б.:** виставляється, якщо при виконанні завдання допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії та практики виконання.	**Кол.1 – 11 б. кол.2 - 12 б.:** 64-74% правильних відповідей
	E	**1,5 б.:** виставляється, якщо при виконанні завдання допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії, пояснення відсутні або фрагментарні.	**1 б.:** виставляється, якщо при виконанні допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії та практики, пояснення відсутні або фрагментарні.	**Кол.1, кол.2 – 10 б.** 60-63% правильних відповідей
I Низький	FX, F	**0-1,5 б.:** виставляється у випадку, якщо завдання не виконане взагалі	**0-1 б.:** виставляється у випадку, якщо завдання не виконане взагалі або виконана з великою кількістю помилок	**Кол.1, кол.2 - 0-9 б.:** 0-59% правильних відповідей

14. Академічні права та обов’язки учасників освітнього процесу

Здобувачі вищої освіти, які навчаються у ВНТУ, мають дотримуватися норм забезпечення честі, гідності, взаємної поваги і довіри, рівноправності та толерантності усіх учасників освітнього процесу шляхом дотримання принципів академічної доброчесності, викладених у **«Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ»**.

З метою запобігання та виявлення плагіату у навчальних роботах, розвитку навичок коректної роботи із джерелами інформації та впровадження практики належного цитування, дотримання вимог наукової етики та поваги до інтелектуальних надбань та активізація самостійності й індивідуальності при створенні авторського твору і відповідальності за порушення загальноприйнятих правил цитування слід дотримуватись норм **«Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у навчальних, наукових, кваліфікаційних та науково-методичних роботах у ВНТУ»**.

З метою визнання результатів навчання здобутих під час неформальної та/або інформальної освіти, тобто такої, що здобувалася за освітніми програмами та не передбачала присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але могла завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій при навчанні на території України чи за її межами, а також освіти, яка здійснювалася у порядку самоосвіти, здобувачі вищої освіти можуть скористатися відповідними процедурами, наведеними у **«Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у ВНТУ»**.

Здобувачі вищої освіти мають право оскаржити результати проміжних та підсумкових контрольних заходів, але на лише на підставі аргументованих пояснень, відповідно до **«Порядку організації та проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у ВНТУ»**, а також безпосередньо звернувшись до освітнього омбудсмена, згідно **«Положення про освітнього омбудсмена з прав студентів ВНТУ»**.

З метою вирішення конфліктних ситуацій, що можуть виникнути у здобувачів вищої освіти із іншими учасниками освітнього процесу та/або недопущення виникнення конфліктних ситуацій слід бути обізнаним у нормах **«Кодексу етику ВНТУ»**. Здобувачі вищої освіти ВНТУ мають керуватися принципом «нульової толерантності» до будь-яких проявів корупції і повинні вживати всіх передбачених законодавством заходів щодо запобігання, виявлення та протидії корупції і пов’язаним з нею діям (практикам), відповідно до **«Антикорупційної програми ВНТУ»**.

Наведені документи оприлюднені на сайті ВНТУ: https://vntu.edu.ua/uk/public-info/zag.html.

15. Рекомендована література

Основна

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів : Підручник / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський ; За ред. Г.С. Писаренка. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2004. – 655 с. : іл. – ISBN 966-642-056-2.

2. Огороднiков В.А. Опір матеріалів. Розрахунково-графічні завдання з прикладами розрахунків. Частина 1 : Навчальний посібник / В.А. Огороднiков, О.В. Грушко, М.І. Побережний. – Вінниця : ВНТУ, 2003. – 158 с.

3. Огороднiков В. А. Опір матеріалів. Розрахунково-графічні завдання з прикладами розрахунків. Частина 2 : навчальний посібник / В. А. Огороднiков, О. В. Грушко, І. Ю. Кириця – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 146 с.

4. Огороднiков В.А. Опір матеріалів. Теоретичні відомості і контрольні завдання. / В. А. Огороднiков, І. О. Сивак, Г. О. Лєбєдєва; Під загальною ред. В.А. Огороднікова. Навчальний посібник.–Вінниця: ВНТУ, 2004. – 75 с.

5. Лабораторний практикум з дисципліни “Опір матеріалів”. Частина 1 : Лабораторний практикум / В. А. Огороднiков, М. І. Побережний, О. В. Грушко. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 70 с.

6. Лабораторний практикум з дисципліни “Опір матеріалів”. Частина 2 : Лабораторний практикум / В. А. Огороднiков, М. І. Побережний, О. В. Грушко. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 90 с.

Додаткова

7. Опір матеріалів. Кн. 2. Опір матеріалів: підручник (за ред. Д.В. Чернілевського) – К.: НМК ВО, 1992 – 272 с.

8. Механіка матеріалів і конструкцій: навчальний посібник / Огороднiков В.А., Грушко О.В., Архіпова Т. Ф. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 91 с.

9. Огороднiков В. А. Теорія споруд. Модуль 2. Елементи опору матеріалів. Навчальний посібник / В. А. Огороднiков та інші – Вінниця: ВДТУ. 1997.–92 с.

10. Перлов В. Є. Енергія деформування транспортних засобів при ДТП. [Електронний ресурс] / В. Є. Перлов // Матеріали ІІІ Міжнародної науково-технічної конференції "Перспективи розвитку машинобудування та транспорту", Вінниця, 01-03 червня 2023 р. – Електрон. текст. дані. – 2023. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/prmt/pmrt2023/paper/view/18301/15132

11. Перлов В. Є. Пластичне деформування елементів конструкцій та безпека руху. Матеріали LIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 20-22 березня 2024 р. Електрон. текст. дані. 2024. URI: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2024/paper/view/20924.

Інформаційні ресурси

12. Навігатор навчальних ресурсів дисципліни «Опір матеріалів» https://iq.vntu.edu.ua/method/by2.php?card_id=71832 . – Дата доступу 20.11.2024.

ЛИСТОК РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

Номер зміни	Номер та дата протоколу засідання кафедри	Номер пункту, що змінюється, та зазначення зміни	Підпис завідувача кафедри
	№ __ від __.__.2025 р.	Змін немає / зазначити зміни	
	№ __ від __.__.2026 р.	Змін немає / зазначити зміни	
	№ __ від __.__.2027 р.	Змін немає / зазначити зміни	
	№ __ від __.__.2028 р.	Змін немає / зазначити зміни	