



Національний
університет водного господарства
та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

*Кафедра мостів і тунелів,
опору матеріалів і будівельної механіки*

03-05-08

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

“___” _____ 2016 року



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ОПІР МАТЕРІАЛІВ”

напрямок підготовки 6.070106 „Автомобільний транспорт”

Рівне – 2016



Робоча програма навчальної дисципліни “ Опір матеріалів ” для студентів напряму підготовки 6.070106 „Автомобільний транспорт”. – Рівне, НУВГП. – 2016. – 16 с.

Розробник: Тинчук С.О., к.т.н., доцент кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки;

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки.

Протокол від “13” червня 2016 року № 13

Завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки

“ ” 2016 року _____ (Трач В.М.)

Схвалено науково-методичною комісією за напрямом підготовки „Автомобільний транспорт”.

Протокол № _____ від “ ” _____ 2016 року.

Голова науково-методичної комісії _____ (Марчук М.М.)

© С.О.Тинчук, 2016 рік

© НУВГП, 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: Транспорт і транспортна інфраструктура	Нормативна	
Модулів – 2	<i>Напрямок:</i> підготовки: 6.070106 „Автомобільний транспорт	Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		2-й	3-й
Загальна кількість годин – 180	Професійне спрямування ”Автомобілі і автомобільне господарство”	Семестр	
		3-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійна робота студентів – 6	<u>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</u> бакалавр	Лекції	
		30 год	2 год
		Практичні заняття	
		16 год	6 год
		Лабораторні заняття	
		16 год	6 год
		Самостійна робота	
118 год	166 год		
ІНДЗ: РПР			
–	–		
Вид контролю			
ЕКЗАМЕН	ЕКЗАМЕН		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 34% до 66%;
- для заочної форми навчання – 8% до 92%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни.

Метою викладання дисципліни “Опір матеріалів” є надання студентам знань, умінь та навичок необхідних для проведення розрахунків елементів машин і механізмів на міцність, жорсткість та стійкість. Ці знання, уміння і навички повинні бути спрямованими на вирішення компромісу між надійністю та економічністю інженерних вирішень.

Опір матеріалів є основою для розрахунків деталей автомобілів, елементів машин та механізмів при статичних, динамічних та повторно-змінних навантаженнях.

Завдання дисципліни.

Надати студентам основні теоретичні положення науки „Опір матеріалів”, розрахункові формули, рівняння, межі їх застосування; наукову і технічну термінологію, фізичні величини та одиниці їх вимірювання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- методи розрахунку: напружень та деформацій; міцності, жорсткості та стійкості елементів машин та механізмів;

вміти:

- визначати основні фізико-механічні характеристики матеріалів;
- визначати і аналізувати напружено здеформований стан елементів машин та механізмів при різноманітних видах навантаження;
- проводити перевірні та проектні розрахунки, що мають за мету забезпечити надійну експлуатацію елементів машин та механізмів при мінімальних витратах матеріалу.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Прості деформації

Тема 1.1. Вступ. Базові означення. Моделі конструкційних матеріалів.

Моделі геометрії реальних об'єктів. Схематизація систем зовнішніх сил. Принципи і гіпотези в опорі матеріалів. Внутрішні сили. Метод перерізів. Напруження. Класифікація простих деформацій.

Тема 1.2. Центральний розтяг і стиск стрижня. Внутрішні сили. Епюри поздовжніх сил. Нормальні напруження. Деформації. Закон Гука для ізотропного тіла. Модуль поздовжньої пружності. Коефіцієнт Пуассона. Потенціальна енергія деформації.

Тема 1.3. Фізико-механічні властивості конструкційних матеріалів. Діаграми розтягу і стиску зразків із маловуглецевої сталі. Характеристики міцності, небезпечні напруги. Розсіювання значень характеристик міцності. Коефіцієнт запасу міцності. Методи розрахунку на міцність.

Тема 1.4. Методи розрахунку на міцність та жорсткість. Метод розрахунку за допустимими напругами. Допустима напруга. Коефіцієнт запасу міцності. Типи розв'язуваних задач. Метод розрахунку за допустимим навантаженням.

Тема 1.5. Статично невизначні задачі при розтязі і стиску. Загальний метод розрахунку статично невизначних систем. Приклади розрахунків. Основні властивості статично невизначних систем. Монтажні (початкові) та температурні напруження у статично невизначних конструкціях.

Тема 1.6. Геометричні характеристики плоских перерізів. Статичні моменти. Центр ваги. Осьові, відцентровий, полярний моменти інерції. Моменти інерції відносно паралельних осей. Моменти інерції відносно повернутих осей. Головні осі інерції. Головні моменти інерції. Радіуси інерції.

Тема 1.7. Зсув. Напруження та деформації при зсуві. Закон Гука при зсуві. Розрахунки на міцність при зсуві. Розрахунки заклепочних (гвинтових, болтових) і зварних з'єднань.

Тема 1.8. Кручення стрижнів круглого поперечного перерізу. Напруження і деформації. Закон Гука при крученні. Розрахунки на міцність і жорсткість. Розрахунок гвинтових циліндричних пружин.

Змістовий модуль 2. Прямий згин. Складний опір.

Тема 2.1. Прямий згин балки. Основні поняття і означення. Внутрішні сили. Диференціальні залежності між q , $Q(x)$ і $M(x)$. Епюри внутрішніх сил. чистий плоский згин. Нормальні напруження: формула Нав'є. Розрахунки на міцність.

Тема 2.2. Прямий поперечний згин. Дотичні напруження: формула Д.І. Журавського. Епюри дотичних напружень для характерних перерізів балок. Розрахунки на міцність. Раціональні форми поперечних перерізів балок.

Тема 2.3. Деформації при згині: лінійні і кутові. Точне і наближене диференціальні рівняння здеформованої осі балки. Рівняння методу початкових параметрів. Умова жорсткості.

Тема 2.4. *Складний опір. Косий згин балки.* Основні види складного опору. Навкисний (косий) згин: напруга, положення нейтральної лінії, розрахунки на міцність та жорсткість.

Тема 2.5. *Згин з крученням валу круглого поперечного перерізу.* Епюри внутрішніх сил. Нормальні і дотичні напруги. Умови міцності за теоріями міцності.

Змістовий модуль 3. Стійкість. Динаміка. Витривалість.

Тема 3.1. *Стійкість центрально стиснутих стрижнів.* Форми пружної рівноваги, критична сила прямого стиснутого стержня. Формула Л.Ейлера. Стійкість стрижнів за межами пружності. Формула Ф.С. Ясинського. Практичний метод розрахунку на стійкість.

Тема 3.2. *Розрахунки конструкцій на динамічні навантаження.* Піднімання і опускання вантажу з пришвидшенням. Поздовжній удар. Поперечний удар. розрахунки на міцність та жорсткість при коливанні. Ударна в'язкість матеріалів.

Тема 3.3. *Напруження при циклічній дії сил.* Гіпотеза втомного руйнування. Визначення границі витривалості. Діаграма Веллера. Вплив різних факторів на величину границі витривалості, розрахунок на міцність при змінному навантаженні.

Примітка: на початку проведення першого лабораторного заняття викладач знайомить студентів з основними положеннями техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт в приміщеннях лабораторії кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки НУВГП (“Інструкція з охорони праці № 133”). Результатом проведення такого інструктажу має бути заповнений відповідним чином “Журнал реєстрацій первинного, позапланового, цільового інструктажів студентів, слухачів з безпеки життєдіяльності”.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
		Лекції	Практичні	Лабораторні	Індив. роб.	Сам. роб.		Лекції	Практичні	Лабораторні	Індив. роб.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
М о д у л ь I												
Змістовний модуль 1. Прості деформації												
<i>Тема 1.1.</i> Вступ.	5	2	–	–	–	3	6	–	–	–	–	6
<i>Тема 1.2.</i> Центральний розтяг і стиск стрижня	9	2	2	1	–	4	10,5	0,5	1	1	–	8
<i>Тема 1.3.</i> Фізико-механічні властивості конструкційних матеріалів	10	1	–	3	–	6	10	–	–	2	–	8
<i>Тема 1.4.</i> Методи розрахунку на міцність та жорсткість.	8	1	2	–	–	5	13,5	0,5	1	–	–	12
<i>Тема 1.5.</i> Статично невизначні задачі при розтязї і стиску	8	2	–	–	–	6	6	–	–	–	–	6
<i>Тема 1.6.</i> Геометричні характеристики плоских перерізів.	12	2	2	–	–	8	10	–	–	–	–	10
<i>Тема 1.7.</i> Зсув.	9	2	–	2	–	5	8	–	–	–	–	8
<i>Тема 1.8.</i> Кручення стрижнів круглого поперечного перерізу.	12	2	1	1	–	8	10	–	1	1	–	8
Разом:	73	14	7	7	–	45	74	1	3	4	–	66
Змістовний модуль 2. Прямий згин. Складний опір												
<i>Тема 2.1.</i> Прямий згин балки.	13	2	2	2	–	11	19	1	1	1	–	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 2.2. Прямий поперечний згин.	6	2	2	-	-	10	15	-	1	-	-	14
Тема 2.3. Деформації при згині.	6	2	-	1	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 2.4. Складний опір. Косий згин балки.	3	2	-	2		12	14	-	-	-	-	14
Тема 2.5. Згин з крученням валу круглого поперечного перерізу.	2	2	1	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Разом:	71	10	5	5	-	51	72	1	2	1	-	68
Змістовий модуль 3. Стійкість. Динаміка. Витривалість.												
Тема 3.1. Стійкість центрально стиснутих стрижнів.	11	2	2	2	-	6	14	-	1	1	-	12
Тема 3.2. Розрахунки конструкцій на динамічні навантаження.	10	2	2	1	-	8	10	-	-	-	-	10
Тема 3.3. Напруження при циклічній дії сил.	7	2	-	1	-	8	10	-	-	-	-	10
Разом:	36	6	4	4	-	22	34	-	1	1	-	32
Усього годин:	180	30	16	16	-	118	180	2	6	6	-	166

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назв и теми	К-сть годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1.	Розрахунки на міцність і жорсткість при центральному розтяганні і стисканні стрижнів: проектний розрахунок, перевірка міцності, визначення допустимого навантаження.	4	2
2.	Геометричні характеристики плоских складних і складених, симетричних перерізів. Моменти інерції відносно паралельних осей.	2	-
3.	Розрахунки на міцність і жорсткість валів і циліндричних пружин.	1	1

1	2	3	4
4.	Розрахунок балок на міцність за нормальними напруженнями; проектний розрахунок; перевірка міцності; встановлення допустимого навантаження	4	2
5.	Розрахунок валів на міцність при згині з крученням.	1	–
6.	Розрахунок стиснутих стержнів на стійкість.	2	1
7.	Розрахунки на міцність при динамічних навантаженнях.	2	–
Разом:		16	6

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	3	4	5
1	Експериментальне визначення модуля пружності та коефіцієнта Пуассона сталі при розтязі зразка.	1	1
2	Визначення основних механічних характеристик на розтяг.	2	1
3	Експериментальне вивчення деформацій стиску сталі та чавуну.	1	1
4	Експериментальне вивчення деформацій зсуву сталі та деревини.	2	–
5	Вивчення деформації кручення сталю бруса.	1	1
6	Дослідне вивчення напруг при чистому згині ділянки балки.	2	1
7	Визначення прогинів та кутів повороту перерізів балки.	1	–
8	Експериментальне дослідження косоного згину балки кутикового профілю.	2	–
9	Дослідження явища втрати стійкості стиснутим стержнем.	2	1

1	водного господарства	3	4	5
10	Випробування матеріалів на удар.		1	–
11	Випробування металів на втомленість.		1	–
		Разом:	16	6

7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів стаціонарної форми навчання:

60 год. – підготовка до аудиторних занять;

38 год. – підготовка до контрольних заходів;

20 год. – підготовка письмового звіту з задач які задаються студентам для виконання додому.

7.1. Завдання для самостійної роботи студентів стаціонарної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунок ступінчатого бруса при центральному розтягу чи стиску.	5
2.	Розрахунок валу на кручення	5
3.	Побудова епюр поперечних сил і згинних моментів для статично визначних балок	10
	Разом	20

(Задачі 1, 5, 6 із МВ 084-46, або задачі 1.19*, 4.11*, 5.23* із посібника [3]).

7.2. Рекомендовані студентам заочної форми навчання задачі для звіту з самостійної роботи (методичні вказівки 084-3, посібник [3]).

СР (задачі 1, 3, 6 із МВ 084-3, або задачі 1.19*, 4.11*, 5.23*, або 5.24* із посібника [3]).

Примітка: звіт за самостійну роботу відбувається в письмовому вигляді при підсумковому модульному контролі.



8. Методи навчання

8.1. Технічні засоби та наочні матеріали, що застосовуються в навчальному процесі.

№ з/п	Вид ТЗН	№ теми, де застосовується
1	2	3
1.	Зразки конструктивних форм та профілів бруса (в т.ч. прокатних)	Вступ, 2.1
2.	Зразки будівельних матеріалів (пластичні, крихкі, анізотропні)	1.2
3.	Макети вузлових з'єднань (зварні, болтові, клепані)	1.7
4.	Макети для ілюстрації складного напруженого стану	2.4
5.	Еластичні моделі для ілюстрації простих деформацій (розтяг і стиск, зсув, згин, кручення)	1.2;1.5;1.7;1.8;2.1
6.	Серія динамічних моделей для ілюстрації напружено-здеформованого стану статично невизначних стержневих систем та властивостей цих систем	1.5
7.	Моделі для ілюстрації втрати стійкості конструктивних елементів	3.1
8.	Матеріал для ілюстрації з допомогою проекційної апаратури (динамічні оптично активні моделі)	1.6; 1.8
9.	Плакати	1.2;1.3;1.6;2.1;2.2;3.1; 3.3

8.2. На практичних заняттях студенти під керівництвом викладача розв'язують практичні задачі. Перша задача відповідної теми повністю пояснюється і розв'язується викладачем, а наступні – студентами біля дошки, правильність розв'язку яких контролюється як викладачем так і всіма студентами.

8.3. Виконання лабораторних робіт, їх оформлення повністю здійснюється під час проведення лабораторних занять. Кожен студент має персональний журнал лабораторних робіт, в який заносить результати досліджень, будує графіки, записує відповідні висновки і відповіді на поставлені контрольні запитання.

Підготовка до виконання лабораторних робіт здійснюється студентами за допомогою методичної літератури (МВ 03-03-01 (084-12) і МВ 03-03-02 (084-16).



9. Методи контролю

9.1. Поточне тестування (Т) за темами змістових модулів.

№ теми	1.1 – 1.5	1.6	2.1	3.1
Тест	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄

9.2. Тестування лабораторного практикуму (ТЛ).

Змістові модулі (ЗМ)	1 ; 2; 3
Тест	ТЛ

9.3. Модульні контрольні роботи (МКР).

МКР – тема 2.2	Змістові модулі	2
	Контрольні роботи	МКР

9.4. Підсумковий контроль (ПК)

Підсумковий контроль	ПК
Форма контролю	екзамен

9.5. Захист самостійної роботи студентами заочної форми навчання

Теми	1,2; 1,4; 1,8; 2,1; 2,2.
Задачі із МВ 084-3	1, 3, 6
або задачі із посібника [3]	1.19*, 4.11* , 5.23*



10. Розподіл балів, які отримують студенти

10.1. Підсумковий контроль у формі екзамену, денна форма навчання.

Поточне тестування та самостійна робота												Підсумковий тест (екзамен)	Сума
ЗМ ₁				ЗМ ₂				ЗМ ₃					
П1.1-1.2	П1.3-1.5	П1.6	П1.7-1.8	П2.1-2.2	П2.3	П2.4	П2.5	П3.1	П3.2	П3.3			
5	5	5	5	20	5	2	3	6	2	2			
20				30				10				40	100

Примітка. Студент має право скласти екзамен при умові виконання навчального плану: за поточним контролем та за розрахунково-проектувальні роботи сумарна оцінка повинна бути не нижча, ніж 35 балів.

10.2. Порядок оцінювання навчальних досягнень студентів заочної форми навчання (підсумковий контроль у формі екзамену):

1. Виконання і тестовий захист лабораторних робіт – 30 балів.
2. Виконання і захист звіту з самостійної роботи –30 балів.
3. Складання семестрового екзамену – 40 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	Для екзамену
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	
60-63	задовільно
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

- навчальний посібник: С.І.Мошинський “Опір матеріалів”. Видавництво НУВГП, Рівне, 2001;

Методичні вказівки:

1. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахунково-проектувальних робіт і задач для самостійної роботи з навчальної дисципліни “Опір матеріалів” для студентів за напрямом підготовки „Машинобудування”, „Автомобільний транспорт”, „Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів” денної форми навчання / Андрушков В.І., Гуртовий О.Г., Тинчук С.О., – Рівне: НУВГП, 2012, – 33 с. (шифр 084-46).
 2. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни “Опір матеріалів” для студентів заочної форми навчання за напрямами підготовки: “Будівництво”, “Гідротехніка (водні ресурси)”, “Машинобудування”, “Автомобільний транспорт”, “Гідроенергетика”, “Теплоенергетика”, “Гірництво”. - Рівне: НУВГП, 2010,- 45с. (шифр 084-3).
 3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 1-8 із навчальних дисциплін „Опір матеріалів” і „Технічна механіка”: „Міцність та деформативні властивості конструкційних матеріалів” для студентів за напрямами підготовки: „Будівництво”, „Гідротехніка (водні ресурси)”, „Гідроенергетика”, „Гірництво”, „Машинобудування”, „Автомобільний транспорт”, „Охорона праці”, „Теплоенергетика”./ О.Г. Гуртовий, В.І. Андрушков, С.О. Тинчук – Рівне: НУВГП, 2015. – 37 с. (шифр 03-03-01) або (шифр 084-12).
 4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 9-15 із навчальних дисциплін „Опір матеріалів” і „Технічна механіка” для студентів за напрямами підготовки: „Будівництво”, „Гідротехніка (водні ресурси)”, „Машинобудування”, „Автомобільний транспорт”, „Теплоенергетика”, „Гідроенергетика”, „Гірництво”, „Охорона праці”. / В.І. Андрушков, О.Г. Гуртовий, С.О. Тинчук, – Рівне: НУВГП, 2015, – 31 с. (шифр 03-03-02) або (шифр 084-16).
- навчальний посібник: С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів”. „Освіта України”, Київ, 2009;
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення у вигляді пакету документів:
- тексти лекцій (С.І.Мошинський “Опір матеріалів”. Видавництво НУВГП, Рівне, 2001);
 - відомості про практичні та лабораторні заняття:
 - а) журнал лабораторних робіт;
 - б) навчальний посібник: С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів”. „Освіта України”, Київ, 2009;
 - модульні контрольні роботи (МКР);
 - термінологія, хрестоматія (С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів”. „Освіта України”, Київ, 2009);



Національний університет

- тематичні тести контролю;
 - екзаменаційні питання;
 - комплект контрольних робіт (ККР);
 - перелік літератури;
- комплект динамічних моделей для ілюстрації напружено-деформованого стану;
 - комплект лабораторних пристроїв і випробувальної техніки;
 - ілюстративні матеріали (плакати, конструкційні форми, зразки матеріалів, нормативні матеріали).

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Г.С.Писаренко та ін. “Опір матеріалів”. Вища школа, Київ, 2004.
2. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності: У 2ч., 5кн. - Навчальний посібник. - За ред. В.Г.Піскунова. - К.: Вища школа, 1995.
3. С.І.Мошинський “Опір матеріалів”. Видавництво НУВГП, Рівне, 2001.
4. С.І.Мошинський, О.П.Примаць, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів” / Навчальний посібник. - „Освіта України”, Київ, 2009.

12.2. Допоміжна

1. С.Л.Посацький. “Опір матеріалів”. Видавництво Львівського університету, 1973.
2. Н.М.Беляев “Сопротивление материалов”. Наука, М., 1976.
3. А.В.Дарков, Г.С.Шпиро “Сопротивление материалов”. Высшая школа, М., 1989.

13. Інформаційні ресурси

Нормативна база.

Термінологія та позначення величин прийняті у відповідності з міжнародними рекомендаціями ІСО та стандартом СЕВ (ст СЕВ 1565–79).

Сортамент прокатної сталі:

1. Кутники рівнобічні (ГОСТ 8509–86).
2. Кутники нерівнобічні (ГОСТ 8510–86).
3. Балки двотаврові (ГОСТ 8239–72).
4. Швелери (ГОСТ 8240–72).

Інтернет [http://](http://www.odsopromat.narod.ru/labor/sopro)

[www.odsopromat.narod.ru / labor / sopro](http://www.odsopromat.narod.ru/labor/sopro)

(дано опис 32 лабораторних робіт; тести та інформаційний курс опору матеріалів; дистанційна освіта);



(тести з опору матеріалів для контролю знань);

www.mysopromat.ru

(повний курс опору матеріалів, опис сучасних програм для розрахунків елементів конструкцій САР/FEA);

www.dwg.ru (опір матеріалів – курс на ПК);

www.ntnu.sci-nnov.ru

(завдання для РГР, вказівки до розрахунків, лабораторні роботи, практикум, задачі);

www.sopromat.info

(опис окремих тем курсу);

www.ipr.kiev.ua (література з опору матеріалів – список);

www.5ka.ru (лекції з опору матеріалів);

www.nirs.pstu.ac.ru (праці студентів з науково-дослідницької роботи);

www.rstu.rv.ua (сайт НУВГП);

www.student.hizhny.ru (все коротко для студентів з опору матеріалів).

Бібліотеки (адреси, інтернет)

1. Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75
<http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії .)
2. Бібліотека наукова, обласна (33028, Рівне, майд. Короленка, 6, тел. 221063, 221174).
3. Рівненський будинок вчених (33028, Рівне, вул. С.Петлюри, 17, тел. 222582, 265770).
4. Рівненський ЦНТЕІ (33028, Рівне, вул. Замкова, 22, к. 401, тел. 222344, 620449).
5. Інтернет-бібліотеки: <http://www.alledu.eur.ru> (бібліотека наукової літератури)
www.eref.ilib.com.ua (каталог авторефератів, дисертацій)
6. Пошукові сайти: <http://www.mavicanet.ru>
www.glossary.ru
www.5ka.ru
www.usuce.dp.ua
www.students.hizhny.ru

Розробник: к. т. н, доцент Тинчук С.О.