

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра _____ Технологічних систем в АПК, геодезії та землеустрою _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан аграрного факультету



Лілія Мартинець
Лілія Мартинець

“19” вересня 2023 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОПР МАТЕРІАЛІВ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти _____

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	20 «Аграрні науки та продовольство»	208 Агроінженерія	Агроінженерія

Розробники: Овчаренко О. А., доцент, канд. техн. наук, доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень та вчене звання)



(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії):
Технологічних систем в АПК, геодезії та землеустрою
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 08 серпня 20 23 р.

Завідувач кафедри (голова предметної комісії):



(підпис)

Волох В. О.

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету:

Аграрного

(назва факультету)

Протокол № 9 від 14 вересня 20 23 р.

Голова методичної комісії:



(підпис)

Овчаренко О. А.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

Мета вивчення навчальної дисципліни – навчити студентів правильно вибирати конструкційний матеріал, форми і розміри деталей, інженерних конструкцій, граничні навантаження, забезпечити надійну і безпечну роботу різного обладнання, машин та механізмів, аналізувати різні варіанти, створювати прості моделі реальних об'єктів, враховуючи накопичений досвід та експериментальні дослідження.

Завдання вивчення дисципліни – навчити студентів складати розрахункові схеми, визначати стійкість та міцність деталей, конструкцій, споруд, машин.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки: дисципліни, що передують: теми теоретичної механіки «Основні поняття і аксіоми статички», «Система збіжних сил», «Довільна плоска система сил»; дисципліни, що забезпечується: «Підйомно-транспортні машини».

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія».

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній

діяльності.

ПРН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Опис підготовки фахівця	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»	Обов'язкова	
	Спеціальність: 208 «Агроінженерія» Освітня програма: «Агроінженерія»		
Змістовних модулів – не передбачено	Рівень вищої освіти: перший Ступень освіти: бакалавр	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин - 90		2-й	2-й
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3, самостійної роботи здобувача – 4		4-й	4-й
		Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні	
		28 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		48 год.	82 год.
		Форма контролю: залік	

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основні положення

Основні поняття. Розрахункова схема та її елементи. Метод перерізів. Напруження. Види деформацій. Гіпотези опору матеріалів.

Тема 2. Розтяг-стиск

Визначення напружень і деформацій під час розтягу або стиску. Механічні характеристики конструкційних матеріалів. Механізм появи деформації. Допустимі напруження. Визначення коефіцієнта запасу міцності. Розрахунки на міцність. Вибір і перевірка перерізів. Урахування власної ваги. Брус рівного опору.

Тема 3. Геометричні характеристики плоских перерізів

Статичні моменти площі. Центр ваги поперечного перерізу. Моменти інерції плоских фігур. Залежність між моментами інерції в разі паралельного переносу та повороту осей. Обчислення моментів інерції простих фігур та фігур ускладненої форми. Визначення напрямку головних осей. Головні моменти інерції.

Тема 4. Зсув і кручення

Поняття про зсув. Закон Гука в разі чистого зсуву. Приклади умовних розрахунків з врахуванням зсуву. Визначення напруження і деформації під час кручення вала круглого поперечного перерізу. Аналіз напруженого стану і руйнування під час кручення. Концентрація напружень під час кручення.

Тема 5. Згин

Основні поняття. Будова опор балок. Вибір розрахункової схеми. Правила знаків для внутрішніх зусиль. Внутрішні зусилля в поперечних перерізах балки. Згинальний момент і поперечна сила. Епюри внутрішніх зусиль. Побудова епюр згинальних моментів і поперечних сил. Поняття про чистий згин. Експерименти з чистим згином балки. Основні припущення і обмеження. Нормальні напруження під час чистого згину. Вибір перерізів і перевірка міцності балок за поперечного згину. Дотичні напруження під час згину. Головні напруження. Перевірка міцності за головними напруженнями. Повна перевірка міцності. Напрямок головних напружень, їх траєкторії. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі для консольної балки. Інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі балки за двох або декількох ділянок. Диференціальні залежності під час згину. Потенціальна

енергія деформації під час згину. Теорема Кастільяно. Спосіб застосування додаткової сили. Теорема Максвелла-Мора. Спосіб Верещагіна. Формула Сімпсона.

Тема 6. Складний опір

Сумісна дія кручення і згину. Косий згин. Сумісна дія згину і розтягу або стиску. Позацентровий стиск або розтяг. Ядро перерізу.

Тема 7. Основи теорії напруженого і деформованого станів

Напруження у похилих перерізах. Поняття про головні напруження. Види напруженого стану. Напруження у похилих перерізах за плоского напруженого стану. Об'ємний напружений стан. Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія деформації. Класичні теорії міцності. Руйнування і нові теорії міцності. Явища, що ускладнюють розрахунок на міцність. Дійсний коефіцієнт концентрації напружень.

Тема 8. Коливання пружних систем. Ударне навантаження

Вільні коливання системи. Вимушені коливання системи. Рівняння коливання. Визначення амплітуди коливання та розрахунок на міцність. Коефіцієнт динамічності. Ударне навантаження. Розрахунок систем на міцність під час ударного навантаження.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Тема 1. Основні положення	10	4	0		6	10	1	0		9
Тема 2. Розтяг-стиск	20	4	6		10	20	1	2		17
Тема 3. Геометричні характеристики плоских перерізів	15	4	4		7	15	0	0		15
Тема 4. Зсув і кручення	15	4	4		7	15	0	0		15
Тема 5. Згин	20	4	8		8	20	2	2		16
Тема 6. Складний опір	15	4	4		7	15	0	0		15
Тема 7. Основи теорії напруженого і деформованого станів	10	4	0		6	10	0	0		10
Тема 8. Коливання пружних систем. Ударне навантаження	15	2	4		9	15	0	0		15
Усього годин	120	30	30		60	120	4	4		112

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунок стрижнів на міцність і жорсткість за розтягу-стиску	4
2.	Визначення механічних характеристик конструкційних матеріалів	2
3.	Дослідження геометричних характеристик плоских перерізів	4
4.	Розрахунок болтових з'єднань на зсув	2
5.	Розрахунок валів на кручення	2
6.	Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів балок	4
7.	Розрахунок деформації балок при згині	4
8.	Розрахунок складного опору	4
9.	Розрахунки конструкцій на динамічне навантаження	4
	Разом:	30

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні положення	6
2.	Розтяг-стиск	10
3.	Геометричні характеристики плоских перерізів	7
4.	Зсув і кручення	7

5.	Згин	8
6.	Складний опір	7
7.	Основи теорії напруженого і деформованого станів	6
8.	Коливання пружних систем. Ударне навантаження	9
	Разом:	60

Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:

1. Вивчення лекційного матеріалу;
2. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
3. Робота з інформаційними ресурсами мережі Інтернет (пошук та обробка інформації);
4. Виконання завдань самостійної роботи;
5. Самоконтроль та самоаналіз засвоєння навчальної дисципліни.

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються викладачем під час викладання дисципліни:

- на лекційних заняттях використовується пояснювально-ілюстративний метод та евристична бесіда;
- практичні заняття та самостійна робота будуються за допомогою репродуктивного методу, методу досліджень та методу спостережень.

5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форма контролю:

-екзамен.

Методи оцінювання:

- тестування;
- практичне завдання;
- усна відповідь.

Таблиця 5.1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія», освітньої програми «Агроінженерія»

Поточний контроль								Семестровий контроль	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
4	8	8	7	14	9	4	6	40	100

T1, T2 ... T8 – теми навчальної дисципліни.

Таблиця 5.2 – Взаємозв’язок між результатами навчання та обов’язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт		
	Тест	Практичне завдання	Усна відповідь
ПРН1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності	+		+
ПРН7. Розв’язувати складні інженерно-технічні задачі, пов’язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції	+	+	+

Критерії оцінювання

Результати опанування кожної теми дисципліни оцінюються за 100 бальною шкалою поточним контролем, який може бути у формі тесту, усного опитування або виконання практичного завдання. Отримані досягнення перераховуються у бали поточного контролю згідно із таблицею 5.1 після чого сумуються. Максимальна кількість балів за поточні контролю дорівнює 60. Під час сесії здається тест підсумкового контролю за 100 бальною шкалою, яка приводиться до 40 бальної. Отримані бали додаються до результату поточного контролю. Здобувач освіти отримує додаткові бали за відвідування занять: максимальна кількість балів – 10. Також є можливість отримати 30 балів за наукову діяльність, для цього необхідно вступити до студентського наукового гуртка «Моделювання складних динамічних систем» та виконати наукову роботу. Кількість балів за участь в олімпіаді прописується в умовах її проведення

Таблиця 5.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Обладнання: розривна машина, стенди з балками, маятниковий копер.

Програмне забезпечення: пакет програмного забезпечення MS Office 365.

Навчально-методичне забезпечення: дистанційний курс з опору матеріалів на платформі Moodle (<http://moodle2.snu.edu.ua/course/view.php?id=5304>).

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

- 1) Шваб'юк В. Опір матеріалів / В. Шваб'юк. – К.: Знання, 2016. – 407 с.
- 2) Овчаренко О. А. Методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Опір матеріалів» зі студентами денної форми навчання спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та 208 «Агроінженерія» за освітнім рівнем «бакалавр» / О. А. Овчаренко – Харків: ЛНАУ, 2017. – 28 с.
- 3) Овчаренко О. А. Методичні рекомендації для практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Опір матеріалів» зі студентами заочної форми навчання спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та 208 «Агроінженерія» за освітнім рівнем «бакалавр» / О. А. Овчаренко – Харків: ЛНАУ, 2017. – 17 с.
- 4) Довбуш А. Д. Опір матеріалів: навчально-методичний посібник до виконання курсової роботи для студентів за скороченим терміном навчання / А. Д. Довбуш, Н. І. Хомик, Т. А. Довбуш, Н. А. Рубінець. – Тернопіль: ФОП

Паляниця В.А., 2015. – 128 с.

- 5) Опір матеріалів: Навчальний посібник / Грабчук В.С. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 283 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

- 1) <http://moodle2.snu.edu.ua/course/view.php?id=5304> – Дистанційний курс з опору матеріалів на платформі дистанційного навчання Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля.
- 2) <http://nbuv.gov.ua> – електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.
- 3) <http://korolenko.kharkov.com> - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.