

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи



від « 28 » квітня 2020 р.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«НАУКОВА ТЕОРІЯ ПЛАСТИЧНОСТІ І ДЕФОРМОВНОСТІ МЕТАЛІВ»

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні Наукового товариства
студентів, аспірантів, докторантів і
молодих вчених ВНАУ
Протокол № 8
від « 23 » березня 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні Вченої Ради
інженерно-технологічного факультету
Протокол № 10
від « 22 » квітня 2020 р.

Вінниця 2020

1. Відомості про викладача, який викладає навчальну компоненту

Лектор: Сивак Роман Іванович, доктор технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних компонент та охорони праці, ВНАУ

Контакти: 096 11 38 107, e-mail: sivak_r_i@ukr.net

Години прийому та консультацій: понеділок 9.30-11.30

Розміщення кафедри: м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, 2 корпус, 3 поверх, ауд. 2306

2. Опис навчальної компоненти

«Наукова теорія пластичності і деформовності металів»

Кількість кредитів ЄКТС: 5 кредитів.

Кількість годин - 150 год., у тому числі: лекції – 16 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 118 год.

Програма навчальної компоненти передбачає перезарахування кредитів освітніх компонентів, отриманих здобувачами, які навчались за програмою академічної мобільності, неформальної та інформальної освіти за наявності відповідних підтверджуючих документів.

Передбачено розробка аудіо-курсу, дистанційних online курсів для здобувачів з особливими освітніми проблемами інклюзивної освіти.

3. Час і місце проведення навчальних занять з компоненти

Термін викладання – один семестр, 2 семестр

Згідно розкладу - <http://81.30.162.30/time-table/teacher?type=0>

1. Час і місце проведення навчальної компоненти: 2 семестр

4. Мета та завдання навчальної компоненти

Мета: ознайомлення із загальними положеннями теорії пластичності та основними методами розв'язку прикладних задач математичної теорії пластичності.

Завдання: визначення напружень, переміщень та граничного ступеню формозмінення у деформованому тілі за границею пружності.

5. Компетентності, які повинні бути набуті або розвинені

Інтегральна компетентність (ІК).

ІК. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі матеріалознавства, проводити дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для розв'язання задач і прийняття рішень.

ЗК 6. Здатність використовувати у професійній діяльності базові знання з фундаментальних та прикладних наук.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність детально розуміти підходи до створення і застосування новітніх матеріалів, вміння проводити експериментальні і теоретичні дослідження в обробці металів тиском.

ФК 8. Здатність до постійного самовдосконалення у професійній сфері, відповідальність за навчання інших при проведенні науково-педагогічної діяльності та наукових досліджень в галузі механічної інженерії.

6. Програмні результати навчання (РН)

РН 2. Інтегрувати існуючі методики та методи досліджень та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційних досліджень.

РН 3. Вміти визначити об'єкт і суб'єкт, предмет досліджень, використовуючи гносеологічні підходи до розв'язання технічних проблем.

РН 11. Застосовувати логіку та методологію наукового пізнання.

РН 14. Застосовувати знання наукових принципів матеріалознавства для модернізації та створення нових матеріалів та процесів.

Також вивчення даної компоненти формує у здобувачів освіти *соціальних навичок (soft skills)*: комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проектів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проектів, метод самопрезентації).

7. Зміст навчальної компоненти

Зміст компоненти «Наукова теорія пластичності і деформовності металів» полягає у забезпеченні технічної підготовки та у наданні можливості розширити і поглибити знання, уміння і навички майбутнього фахівця в області обробки металів тиском. Згідно з вимогами підготовки освітньо-наукового рівня доктора філософії аспіранти повинні знати:

- теорію напружень
- теорію деформацій
- залежності між деформаціями і напруженнями. Умови виникнення пластичних деформацій
- теорії пластичності
- теорію малих пружно-пластичних деформацій
- теорію течії
- поняття повзучості і релаксації напружень
- критерії руйнування

8. План вивчення навчальної компоненти

Назви тем	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 1. Теорія напружень	18	2	2		4	10
Тема 2. Теорія деформацій	18	2	2		4	10
Тема 3. Залежності між деформаціями і напруженнями. Умови виникнення пластичних деформацій (інтерактивна методика)	18	2	2		4	10
Тема 4. Теорії пластичності	18	2	2		4	10
Тема 5. Теорія течії	18	2	2		4	10
Тема 6. Теорія малих пружно-пластичних деформацій	20	2	2		4	12
Тема 7. Поняття повзучості і релаксації напружень	20	2	2		4	12
Тема 8. Основи теорії деформовності (лекція - дискусія)	20	2	2		4	12
Разом	150	16	16		118	

Теми лабораторно-практичних занять

№ п/п	Тема лабораторно-практичного заняття	Кількість годин
		денна форма
1.	Статичні, геометричні та фізичні рівняння (мікротвердомір ПМТ-1, вимірювальне обладнання)	2
2.	Умови пластичності (гідравлічний прес, вимірювальне обладнання)	2
3.	Постановка задачі теорії пластичності (мікротвердомір ПМТ-1, вимірювальне обладнання)	2
4.	Залежності між інтенсивностями напружень і деформацій (вимірювальне обладнання)	2
5.	Технологічна деформовність металів (гідравлічний прес)	2
6.	Міра пластичності (мікротвердомір ПМТ-1, вимірювальне обладнання)	2

7.	Характеристики напруженого стану (вимірювальне обладнання)	2
8.	Оцінка пластичності металів (мікротвердомір ПМТ-1, вимірювальне обладнання)	2
	Разом	16

9. Самостійна робота

Самостійна робота є основним засобом оволодіння здобувачем навчального матеріалу у вільний від обов'язкових занять час.

Обов'язкова самостійна робота аспіранта включає:

- самопідготовку до лекційних та практичних занять;
- опрацювання нового та повторення раніше вивченого теоретичного матеріалу;

- виконання завдань на самостійну роботу: підготовка інформаційного повідомлення в усній, письмовій формі, складання опорного конспекту, графічне представлення матеріалу (складання схем, рисунків, графіків, діаграм), складання тестів та еталонних відповідей до них, створення матеріалів презентацій, проведення типових розрахунків за даними, отриманими на практичних заняттях;

- підготовку до усного опитування або тестування;

- підготовку до екзамену.

Додаткова самостійна робота спрямована на поглиблення та закріплення знань здобувачів освіти, розвиток їх аналітичних навичок з проблематики навчальної компоненти.

Невичерпний перелік заходів може включати:

- самостійне вивчення з рекомендованого переліку додаткових теоретичних питань, нерозглянутих на лекціях;

- розв'язування додаткових задач за тематикою практичних занять;

- виконання творчих аналітично-розрахункових робіт;

- аналіз наукової публікації за визначеною викладачем темою;

- аналіз наукових матеріалів по заданій темі зі складанням схем та моделей на підставі отриманих результатів;

- поглиблений аналіз науково-методичної літератури (підготовка рецензій, анотацій на статтю або посібник, складання анотованого списку статей із відповідних журналів по галузі знань, аналітичний звіт з побудови наукової гіпотези за обраною аспірантом тематикою дослідження та ін.);

Самостійна робота над засвоєнням навчального матеріалу з компоненти може виконуватися у бібліотеці, читальних залах університету, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, у домашніх умовах, у тому числі з використанням технологій дистанційного навчання та інтернет ресурсів. Перелік навчально-методичних матеріалів разом з рекомендованою науковою та фаховою й періодичною літературою, необхідний для забезпечення самостійної роботи аспірантів, наведено у пункті 10. Здобувач освіти в ході самостійної роботи може:

- самостійно визначати рівень (глибину) опрацювання змісту матеріалу;

- самостійно опрацьовувати додаткові теми і питання;
- пропонувати свої варіанти організаційних форм самостійної роботи;
- використовувати для самостійної роботи методичні та навчальні посібники та інші інформаційні ресурси понад запропонованого переліку;
- здійснювати самоконтроль результатів самостійної роботи (власними методами або запропонованими викладачем).

Навчальний матеріал компоненти, передбачений для засвоєння аспірантами у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль разом із навчальним матеріалом, який було опрацьовано під час проведення навчальних занять. Загальна кількість годин самостійної роботи, яка надається аспіранту для засвоєння навчального матеріалу компоненти, становить 118 годин.

Самостійна робота

№ з/п	Назва тем	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Принцип роботи програмного комплексу DeForm-3D	24	
2	Моделювання технологічного процесу обробки тиском	24	
3	Створення геометрії заготовки в DeForm-3D	24	
4	Налаштування проекту процесу пластичного формозмінення заготовки	24	
5	Розрахунок процесу і аналіз результатів	22	
Разом		118	

10. Індивідуальні завдання

Завдання 1

Оцінка пружно-пластичного стану товстостінної труби, навантаженої внутрішнім тиском і осьовою силою при відсутності зміцнення

Завдання 2

Оцінка пружно-пластичного стану товстостінної труби, навантаженої внутрішнім тиском і осьовою силою при лінійному зміцненні

Завдання 3

Оцінка пружно-пластичного стану диску сталі товщини, навантаженого внутрішнім тиском при відсутності зміцнення

Завдання 4

Оцінка пружно-пластичного стану нескінченної пластини з отвором, розтягнутої осесиметрично відносно центру отвору

11.Список рекомендованої літератури

Базова:

1. Матвійчук В. А. Дослідження напружено-деформованого стану матеріалу заготовок при прямому витискуванні методом штампування обкочуванням / В. А. Матвійчук, М. А. Колісник, А. А. Штуць – Техніка, енергетика, транспорт АПК.-2018.-№ 3 (102).-С. 77-84.
2. Михалевич В. М. Порівняльне дослідження моделей граничних пластичних деформацій / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, В. О. Краєвський. – Вісник машинобудування та транспорту. – 2018. - № 2: С. 56-64.
3. Алієва Л. І. Оцінка технологічної деформівності при обробці металів тиском з урахуванням схем напруженого стану / Л. І. Алієва, В. А. Огородніков, О. В. Грушко. - Научный вестник Донбасской государственной машиностроительной академии, 2015. – с. 4-21.
4. Грушко О. В. Деформовність маловуглецевого дроту в процесі його багатоступінчастого холодного волочіння / О. В. Грушко, В. А. Огородніков, Ю. О. Слободянюк. – Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2019. – С. 103-110.

Допоміжна:

5. Тітов В. А. Моделювання технологічного процесу видавлювання заготовок компресорних лопаток / В. А. Тітов, А. М. Бень / Обработка материалов давлением. 2019. № 1 (48) – С. 53-57.
6. Beygelzimer Yan. The self-similarity theory of high pressure torsion / Yan Beygelzimer, Roman Kulagin, Laszlo S Toth, Yulia Ivanisenko / Beilstein journal of nanotechnology, 2016.– С. 1267-1277.
7. Штерн М. Б. Мікромеханічний опис швидкісної чутливості пористих тіл / М. Б. Штерн, А. В. Тітов / Математичні моделі і обчислювальний експеримент в матеріалознавстві, 2017, Київ: ІПМ ім. І. М. Францевича НАН України. - С. 120
8. Алієв І. С. Моделювання процесу радіального видавлювання деталей з фланцем / І. С. Алієв, В. М. Левченко, О. А. Кузенко. - Обработка материалов давлением. 2018. № 2 (47).– С. 12-18.
9. Sevostianov I., Kravets S., Pidlypna M. Use of criterial synthesis and analysis for modernization of objects of machine building production (Використання критеріального синтезу та аналізу для модернізації об'єктів машинобудівного виробництва). Техніка, енергетика, транспорт АПК, 2020. №2 (109). С. 88 – 96.
10. Sevostianov I., Pidlypna M. Model of optimization of functioning of modern polygraphic and publishing complexes (Модель оптимізації

функціонування сучасних поліграфічно-видавничих комплексів). Техніка, енергетика, транспорт АПК, 2020. №4 (111). С. 90 – 99.

11. Bulgakov V., Sevostianov I., Kaletnik G. Theoretical Studies of the Vibration Process of the Dryer for Waste of Food /Volodymyr Bulgakov, Ivan Sevostianov, Gryhoriy Kaletnik, Ihor Babyn, Semjons Ivanovs, Ivan Holovach, Yevhen Ihnatiev/ Rural sustainability research. 2020.№ 44 (339). P. 32-45.

Інтернет-джерела

1. Законодавча база Верховної Ради України – <http://zakon0.rada.gov.ua/>
2. Науково-практичний журнал «Наука та інновації» – <http://scinn.nas.gov.ua/>
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського - <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Освітній портал – <http://www.osvita.org.ua/>
5. Український інститут науково - технічної та економічної інформації – <http://www.uintai.kiev.ua/>
6. База даних SCOPUS – <http://www.scopus.com>
7. Пошукова система GOOGLE Академія – <http://www.scholar.google.com.ua/>

12. Контроль та оцінювання результатів навчання

Розподіл балів між формами організації навчального процесу і видами контрольних заходів: поточний контроль – загальна відповідність заявленим компетентностям за результатами практичних занять – 40 балів (усний контроль: опитування, бесіди, доповіді, повідомлення на задану тему та ін.); підсумок самостійної роботи та індивідуальних творчих завдань (письмовий контроль: робота в письмовій формі, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.) – 30 балів; підсумковий контроль (автоматизоване електронне тестування) – 30 балів. Разом: 100 балів. Якщо здобувач протягом семестру за підсумками поточного та атестаційного контролів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної компоненти (менше 35 балів), то він до іспиту не допускається.

Визнання результатів набутих у неформальній/інформальній освіті здійснюються до початку семестру, у якому згідно з навчальним планом передбачено опанування освітнього компонента.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота								Самостійна робота (виконання індивідуальних творчих завдань)	Підсумковий тест	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	30	30	100
5	5	5	5	5	5	5	5			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	<i>Відмінно</i>	зараховано
82-89	B	<i>Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками</i>	
75-81	C	<i>Добре</i>	
65-74	D	<i>Задовільно</i>	
60-65	E		
35-59	FX	<i>Незадовільно- з можливістю повторного складання</i>	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	<i>Незадовільно - з обов'язковим повторним вивченням компоненти</i>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням компоненти

13. Політика навчальної компоненти

Активна участь здобувачів на практичному занятті під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим

незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Положення про академічну доброчесність у Вінницькому національному аграрному університеті <https://vsau.org/assets/images/content/dokPDF/polozhenya-pro-akademichnu-dobrochesnist--.pdf>

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання університету; з метою контролю виконання завдань заліку в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, BigBlueButton, Google Meet, Viber тощо).