ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Агроінженерії та автомобільного транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри к.т.н., доцент
_____ Олександр ГОРБЕНКО
"02" вересня 2024р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Освітньо-професійна програма Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

спеціальність – 133 Галузеве машинобудування

галузь знань – 13 Механічна інженерія

рівень вищої освіти – перший бакалаврський

факультет – Інженерно-технологічний

Полтава
2024 - 2025 н. р.

Робоча програма Матеріалознавство для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
спеціальності 133Галузеве машинобудування
Мова викладання Державна
Розробник: Олена ІВАНКОВА, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту, к.т.н., доцент

02 вересня 2024року

Розробник _____ (Олена ІВАНКОВА)

Схвалено на засіданні кафедри Агроінженерії та автомобільного транспорту протокол від 02 вересня 2024 року № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
«02» вересня 2024року _____ (Олександра БІЛОВОД)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності Галузеве машинобудування

_____ (Руслан ХАРАК)

©ПДАУ 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма здобуття освіти
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (курс)	1-й
Семестр	2-й
Лекції (годин)	18
Лабораторні (годин)	22
Практичні (годин)	-
Самостійна робота (годин)	80
в т.ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	_
Форма семестрового контролю	залік

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню: фізика, технологія конструкційних матеріалів.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни: сформувати у здобувачів вищої освіти комплекс знань, умінь та навичок для впровадження у виробничій діяльності знань з властивостей металів та інших конструкційних матеріалів, а також методів (способів) їх покращення при проектуванні, виготовленні машин та обладнання сільськогосподарського виробництва.

Основні завдання: вивчення будови та основних механічних властивостей металів і сплавів; засвоєння загальної класифікації основних металів, сплавів та їхнього призначення в машинобудуванні; вивчення основ термообробки сплавів та їх вплив на основні механічні і технологічні характеристики сплавів; одержання здобувачами вищої освіти теоретичних і практичних навичок з вибору і обробки матеріалу виходячи з умов роботи деталей.

4. Компетентності:

Загальні: ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 11. Здатність працювати в команді.

Фахові: ФК 7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

5. Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. **ПРН 9.** Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	- знати основні властивості металів та інших конструкційних матеріалів та способи зміни цих властивостей; - вміти застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіти знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації).

6. Методи навчання і викладання:

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

словесні методи: лекції; розповідь, пояснення;

наочні методи: ілюстрування**;** спостереження;

практичні методи: лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою: конспектування, тезування

методи порівняння: виявлення подібності та відмінності між предметами і явищами.

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

методи формування пізнавальних інтересів:

- використання життєвого досвіду;
- метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти

методи стимулювання і мотивації обов'язку і відповідальності: роз'яснення мети навчального предмета; висування вимог до вивчення предмета; оперативний контроль.

Інноваційні методи навчання (МНІ):

інтерактивні методи: - проектування професійних ситуацій;

комп'ютерні і мультимедійні методи: - використання мультимедійних презентацій.

Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

методи усного контролю: - опитування; - бесіда;

методи письмового контролю: - самостійна робота;

методи самоконтролю: - самостійний пошук помилок; - самооцінювання; - самоаналіз.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1**. Основи матеріалознавства.**
Класифікація і атомно-кристалічна будова металів. Алотропія і анізотропність металів. Поняття про механічні, фізичні, хімічні та технологічні властивості металів. Визначення твердості металів та інших механічних властивостей. Утворення дендритів і будова металевого виливка.

Тема 2. **Основи металургії**. Способи одержання металів (чавуну, сталі).
доменний процес виробництва чавуну; виробництво сталі у конвертерах, мартенівських печах та електропечах. Розкислення і розливання сталі.

Тема 3. **Вуглецеві сталі та чавуни.** Вплив вуглецю і постійних домішок на мікроструктуру та властивості сталей. Класифікація добутих різними способами сталей. Маркування вуглецевих сталей за стандартом, галузі застосування. Класифікація і маркування чавунів за стандартом, внутрішня будова і властивості чавунів: а) білих; б) сірих; в) високоміцних; г) ковких чавунів.

Тема 4. **Леговані сталі.** Маркування легованих сталей за стандартом, галузі застосування. Конструкційні сталі. Інструменальні леговані сталі. Сталі і сплави з особливими фізико хімічними властивостями та їх застосування в машинобудуванні та автомобілебудуванні за призначенням. Конструкційні порошкові матеріали та їх застосування у машинобудуванні. Порошкові конструкційні та інструментальні матеріали. Твердосплавні інструменти.

Тема 5. **Основи термічної обробки металів**.
Теорія термічної обробки сталей. Технологія проведення термічної обробки сталі: а). відпалювання; б). гартування; в). відпускання; г). термомеханічна обробка та її різновиди. Поверхневе зміцнення сталі, загартованість, прогартованість.

Тема 6. **Хіміко-термічна обробка металів** Фізичні основи хіміко-термічної обробки сталі. Процеси: цементація; азотування; ціанування і нітроцементація сталей; дифузійна металізація. Дифузійна металізація (алітування, хромування, силіціювання.

Тема 7. **Порошкова металургія.**
Конструкційні порошкові матеріали та їх застосування у машинобудуванні. Порошкові інструментальні матеріали. Твердосплавні інструменти.

Тема 8. **Кольорові метали та їх сплави**. Мідь та її сплави (латуні, бронзи), маркування за стандартом. Деформівні та ливарні сплави алюмінію. Антифрикційні (підшипникові) сплави. Магній, титан та їх сплави, властивості, маркування і використання. Цинк, свинець та їх сплави. Припої на олов'яній та свинцевій основах.

Тема 9. **Полімерні матеріали. Деревина.**
Полімерні матеріали. Вироби з гуми. Виробництво деталей із пластмас, застосування в машинобудуванні за призначенням. Вироби з деревини, їх використання.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

	133ГМ_бд_2024			
	усього	В тому числі		
		лек	лаб.	с.р.
Тема 1. Основи матеріалознавства.	14	2	8	4
Тема 2. Основи металургії	12	2	-	10
Тема 3. Вуглецеві сталі та чавуни	14	2	4	8
Тема 4. Леговані сталі .	12	2	-	10
Тема 5 Основи термічної обробки металів	14	2	4	8
Тема 6. Хіміко-термічна обробка металів	14	2	-	12
Тема 7. Порошкова металургія	12	2	-	10
Тема 8. Кольорові метали та їх сплави.	14	2	2	10
Тема 9. Полімерні матеріали. Деревина.	14	2	4	8
всього	**120**	18	22	80

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		133ГМ_бд_2024
1	Тема 1. Основи матеріалознавства. **Визначення твердості металів**	4
2	Тема 1. Основи матеріалознавства. **Аналіз діаграми залізо-цементит**	4
3	Тема 3. Вуглецеві сталі та чавуни. **Металографічний аналіз металів та сплавів**	4
4	Тема 5. Термічна і хіміко-термічна обробка металів. **Термічна обробка сталей**	4
5	Тема 8. Кольорові метали та їх сплави. **Визначення структури кольорових металів та сплавів**	2
6.	Тема 9. Полімерні матеріали. Деревина. **Вивчення властивостей деревини**	2
7	Тема 9. Полімерні матеріали. Деревина. **Вивчення властивостей пластмас**	2
	Разом	22

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		133ГМ_бд_2024
1	Тема 1. Основи матеріалознавства.	4
2	Тема 2. Основи металургії	10
3	Тема 3. Вуглецеві сталі та чавуни	8
4	Тема 4. Леговані сталі .	10
5	Тема 5 Основи термічної обробки металів	8
6	Тема 6. Хіміко-термічна обробка металів	12
7	Тема 7. Порошкова металургія	10
8	Тема 8. Кольорові метали та їх сплави.	10
9	Тема 9. Полімерні матеріали. Деревина.	8
10	всього	80

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. **ПРН 9.** Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.	Виконання завдань лабораторних робіт Виконання завдань самостійної роботи. Виконання тестових завдань.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Одним із обов’язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни для здобувачів ступеня вищої освіти 133ГМ_бд_2024

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			**Разом**
	Самостійна робота	Виконання вправ на лабораторних	Виконання тестів	
Тема 1. Основи матеріалознавства.	5	16	8	21
Тема 2. Основи металургії	5	-		5
Тема 3. Вуглецеві сталі та чавуни	5	8		13
Тема 4. Леговані сталі .	5	-		5
Тема 5 Основи термічної обробки металів	5	8		13
Тема 6. Хіміко-термічна обробка металів	5	-		13
Тема 7. Порошкова металургія	5	-	7	5
Тема 8. Кольорові метали та їх сплави.	5	8		13
Тема 9. Полімерні матеріали. Деревина.	5	-		12
Разом	*45*	*40*	*15*	*100*

Форма, шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного і семестрового контролю успішності здобувачів вищої освіти

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
- самостійна робота	**<u>від 0 до 5:</u>** **5 балів** – здобувач вищої освіти змістовно і вичерпно відповів на поставлені питання. Здобувач відмінно демонструє: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **4 бали -** здобувач вищої освіти відповів на усі поставлені питання; здобувач демонструє: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
	сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **3 бали -** здобувач вищої освіти відповів на питання; здобувач посередньо демонструє: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **2 бали** – здобувач відповів у скороченій формі на поставлені питання, частина завдань не виконана; демонструє частково: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **1 бал** – здобувач не дав відповіді на більшість питань Демонструє вибірково: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **0 балів** – не виконав завдань самостійної роботи.
- Виконання вправ на лабораторних	**<u>від 0 до 8:</u>** **7-8 балів** лабораторна робота, в якій зроблено власне оцінювання індивідуального завдання, зроблено власні теоретичні та експериментальні дослідження (згідно індивідуального завдання) і всі необхідні розрахунки; наведено всі відповідні графічні матеріали; аргументовано висновки та обґрунтовано пропозиції. Здобувач відмінно демонструє: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
	сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **5-6 балів** – лабораторна робота, в якій розкрито тему, відповіді на поставлені питання не повні, але звіт правильно оформлений, здобувач вищої освіти вірно трактує основні положення, факти, та демонструє вміння аналізувати та оцінювати результати експериментів, що веде до прийняття вірних рішень. здобувач демонструє: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **3-4 балів –** лабораторна робота, в якій не повністю розкрито тему, відсутні відповіді на поставлені питання, допущені незначні помилки у оформленні, але здобувач вищої освіти вірно трактує основні положення, факти. Здобувач посередньо демонструє: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **1-2 бали** – лабораторна робота, в якій відсутні відповіді записи у звіті, допущені грубі помилки при визначенні результатів вимірювань, здобувач вищої освіти не вірно трактує основні положення, факти, правила, та не демонструє вміння аналізувати та оцінювати технічний стан об'єктів, що веде до прийняття хибних рішень. Здобувач демонструє частково: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **0 балів** – не виконав лабораторної роботи.
- Виконання тестів	**<u>від 0 до 8 балів:</u>** **8 балів** - здобувач дав відповідні на усі питання та відмінно продемонстрував: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних

Форми оцінювання	Шкала, критерії оцінювання
	механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **6 балів** - коли здобувач продемонстрував: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **4 бали** – здобувач демонструє посередній рівень: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **2 бали** – здобувач демонструє поверхневий (частковий) рівень: - знання основних властивостей металів та інших конструкційних матеріалів та способів зміни цих властивостей; - вміння застосовувати сучасні методики визначення основних механічних властивостей матеріалів; - володіння знаннями та навиками обирати і застосовувати обладнання та інструменти для покращення механічних властивостей матеріалів; - вміння прогнозувати та оцінювати доцільність вибору конструкційних матеріалів для виготовлення елементів і механізмів сільськогосподарської техніки (виходячи з умов їх експлуатації). **0 балів** – здобувач не відповів на питання тестових завдань

10 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; пристрій мультимедійний (проектор) – 1 шт.; проекційний екран – 1 шт.; презентації.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечують навчальна аудиторія 350.

11 Політика навчальної дисципліни

1. Академічна доброчесність: здобувач вищої освіти повинен дотримуватися Кодексу академічної доброчесності, Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти ПДАУ, Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в ПДАУ, Порядку перевірки академічних текстів на наявність текстових запозичень у ПДАУ.

2. Дедлайни та перескладання: практичні завдання, завдання із самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин із дозволу деканату.

3. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти ПДАУ.

12. Рекомендовані джерела інформації.

Основні

1. Бодрова Л.Г., Крамар Г.М., Ковальчук Я.О. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство: Навчальний посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. 157 с.
2. Dudnikov A.A., Ivankova O.V., Gorbenko O.V., Kelemesh A.O. Effect of vibration treatment on increasing the durability of tillage equipment working bodies. Eastern-European journal of enterprise technologies № 2/1 (110), 2021, P. 104-108. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.228606
URL:http://journals.uran.ua/eejet/article/view/156779/157263
3. Іванкова О. В., Бурлака О. А. Дослідження відновлення корпусних деталей автомобільних двигунів методом електродугової металізації. *Збірник наукових праць «Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*», №9 (40)_1, 2024 р.С.127-134**,** DOI: https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9(40).1.127-134, https://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/9(40)_I/16.pdf

Допоміжні

1. Говорун Т. П., Гапонова О. П., Марченко С. В. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях) : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2020. 163 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/77378
2. Конструкційні матеріали і технології : навч. посіб. / Р. В. Будяк та ін. Вінниця, 2020. 240 с. URL: http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/25442.pdf
3. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство : навч. посіб. / Л. Г. Бодрова та ін. Тернопіль, 2023. 157 с. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/41575
4. Основи творення машин / М.Я. Бучинський та ін.; за редакцією О.В. Горика. Київ: Ліра-К, 2020. 448с.
5. Коробко Б.О., Фролов Є.А., Попов С.В., Ясько С.Г. Прогресивні технології у машинобудуванні. Навчальний посібник для студентів механічних спеціальнолстей закладів вищої освіти. Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020.168с.
6. Іванкова О. В., Велит І. А., Бартош В. Ю Якименко Д. І. Дослідження впливу електродних матеріалів на властивості поверхні деталей при відновленні методом електроіскрової обробки. *International periodic scientific journal Modern scientific researches*., 2020. Issue 13. Part 1. P.34-41. https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-01-027. DOI: 10.30889/2523-4692.2020-13-01-027