

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний аграрний університет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
_____ Світлана ЛУТКОВСЬКА
« ____ » _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ З ОСНОВАМИ
МЕТРОЛОГІЇ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітньо-професійна програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Робоча програма навчальної дисципліни «Контрольно-вимірювальні пристрої із основами метрології». Рівень вищої освіти перший (бакалаврський), галузь знань 14 Електрична інженерія, спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 2024 р., 15 с.

Розробник:

Граняк В. Ф. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Викладачі:

Граняк В. Ф. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Кожушко О. В., асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Протокол від “29” липня 2024 року № 1

Завідувач кафедри _____ Валерій ГРАНЯК

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні навчально-методичної комісії інженерно-технологічного факультету
Протокол від “30” липня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії факультету _____ Людмила ШВЕЦЬ

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні науково-методичної комісії університету

Протокол від “31” липня 2024 року № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо- професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	14 Електрична інженерія 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Перший (бакалаврський)	Обов'язковий блок	
Змістових блоків – 2		Рік підготовки	
Загальна кількість годин - 120		2-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5		Семестр	
		3-й	
		Лекції	
		26 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		24 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		70 год.	112 год.
Індивідуальне завдання:			
Вид контролю			
Залік			

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни Проектування контрольно-вимірювальних систем - навчити майбутніх фахівців забезпечувати працездатність електрообладнання при мінімальних витратах часу, трудових та матеріальних ресурсів.

Задачі вивчення дисципліни Проектування контрольно-вимірювальних систем - вивчення дисципліни повинно мати практичне спрямування з врахуванням умов майбутнього використання фахівців.

3. Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральними, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

Інтегральна компетентність (ІК)

ІК Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальна (фахова) компетентність (СК)

СК-4 Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики

Дисципліна забезпечує програмні результати навчання (ПР)

ПР-2 Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР-5 Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР-10 Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР-18 Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

4. Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна базується на вивченні таких дисциплін: «Загальна фізика», «Теоретичні основи електротехніки».

5. Програма навчальної дисципліни

***Атестація* 1. Основи метрології. аналогові засоби вимірювання**

Тема 1. Метрологія – основні поняття та визначення.

Поняття метрології, фізичної величини, вимірювання. Системи одиниць вимірювання. Система SI. Технічне, організаційне та законодавче підґрунтя метрології.

Тема 2. Теорія похибок вимірювання.

Теоретичне обґрунтування виникнення похибки (теорема Архімеда-Евдокса). Способи представлення похибок. Класифікація похибок.

Тема 3. Основні статичні метрологічні характеристики.

Статичний та динамічний режим роботи засобу вимірювання. Статичні метрологічні характеристики. Динамічні метрологічні характеристики.

Тема 4. Похибки засобів вимірювання та їх нормування.

Нормування похибки у вигляді числа. Методика визначення класу точності за абсолютною похибкою. Методика визначення класу точності за відносною похибкою. Методика визначення класу точності за зведеною похибкою.

Тема 5. Електромеханічні вимірювальні прилади.

Поняття електромеханічних вимірювальних приладів. Магнітоелектричний вимірювальний перетворювач. Засоби вимірювання

магнітоелектричної системи. Електродинамічний вимірювальний перетворювач. Засоби вимірювання електродинамічної системи.

Тема 6. Електронні засоби вимірювання.

Поняття електронних вимірювальних приладів. Особливості електронних вимірювальних приладів. Електронний фазометр.

Тема 7. Мостові та компенсаційні засоби вимірювання.

Диференційний метод вимірювання. Нульовий метод вимірювання. Міст Уїтстона. Міст змінного струму.

Атестація 2. Цифрові засоби вимірювання та інформаційно-вимірювальні системи

Тема 8. ІВС – загальні поняття.

Цифрові вимірювальні прилади. Вимірювальний канал. Вимірювальна система.

Тема 9. Нормування похибок вимірювальних каналів.

Квантування 1-го та 2-го роду. Похибка квантування. Дискретизація. Похибка дискретизації.

Тема 10. Вимірювальні канал частоти.

Вимірювальний канал частоти миттєвих значень. Вимірювальний канал частоти середніх значень.

Тема 11. Вимірювальні канал напруги.

Вимірювальний канал напруги час-імпульсного перетворення. Вимірювальний канал напруги послідовного наближення.

Тема 12. Вимірювальні канали різниці фаз.

Вимірювальний канал різниці фаз миттєвих значень. Вимірювальний канал різниці фаз середніх значень.

Тема 13. Вимірювальні канали параметрів електричного кола.

Вимірювальний канал опору. Вимірювальний канал ємності.

Тема 14. Вимірювальні канали неелектричних величин.

Поняття та класифікація сенсорів. Універсальна структура вимірювального каналу неелектричної величини. Вимірювальний канал кутової швидкості.

6. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усьог о	у тому числі					усяо -го	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	ла б	Ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Атестація 1. Основи метрології. Аналогові засоби вимірювання												
Тема 1. Метрологія – основні поняття та визначення.	6	1	0			5	7	0,5	0,5			6
Тема 2. Теорія похибок вимірювання.	9	2	2			5	10	0,5	0,5			7
Тема 3. Основні статичні метрологічні характеристики.	9	2	2			5	10	0,5	0,5			7
Тема 4. Похибки засобів вимірювання та їх нормування.	9	2	2			5	10	0,5	0,5			9
Тема 5. Електромеханічні вимірювальні прилади.	9	2	2			5	15	-	-			9
Тема 6. Електронні засоби вимірювання.	9	2	2			5	15	-	-			9
Тема 7. Мостові та компенсаційні засоби вимірювання.	9	2	2			5	15	-	-			9
Атестація 2. Цифрові засоби вимірювання та інформаційно-вимірювальні системи												
Тема 8. ІВС – загальні поняття.	6	1	0			5	7	0,5	0,5			6
Тема 9. Нормування похибок вимірювальних каналів.	9	2	2			5	10	0,5	0,5			7
Тема 10. Вимірювальні канал частоти.	9	2	2			5	10	0,5	0,5			7
Тема 11. Вимірювальні канал напруги.	9	2	2			5	10	0,5	0,5			9
Тема 12. Вимірювальні канали різниці фаз.	9	2	2			5	15	-	-			9
Тема 13. Вимірювальні канали параметрів електричного кола.	9	2	2			5	15	-	-			9

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		-го	л	п	лаб	Інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 14. Вимірювальні канали неелектричних величин.	9	2	2			5	15	-	-			9
Усього годин	120	26	24			70	120	4	4			112

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Атестація 1			
1.	Поняття метрологічних розрахунків	1	
2.	Розрахунок похибок вимірювання	1	
3.	Розрахунок основних статичних метрологічних характеристик.	2	
4.	Розрахунок похибок засобів вимірювання та їх нормування	2	
5.	Розрахунок електромеханічних вимірювальних приладів.	2	
6.	Розрахунок електронних засобів вимірювання	2	
7.	Розрахунок мостових та компенсаційних засобів вимірювання	2	
8.	Розрахунок похибок квантування та дискретизації	2	
Атестація 2			
9.	Нормування похибок вимірювальних каналів	1	
10.	Розрахунок вимірювальних каналів частоти	2	
11.	Розрахунок вимірювальних каналів напруги.	2	
12.	Розрахунок вимірювальних каналів різниці фаз.	2	
13.	Розрахунок вимірювальних каналів параметрів електричного кола.	2	
14.	Розрахунок вимірювальних каналів неелектричних величин.	1	
Разом годин		24	

8. Самостійна робота

8.1. Види самостійної роботи

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години		Термін виконання	Форма та метод контролю
		денна	заочна		
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	15	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	25	70	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Підготовка до контрольних робіт (колоквіумів)	20	-	2 рази на семестр	Письмове опитування
4	Підготовка до тестування	10	22	рази на семестр	Тестування у системі Moodle
Разом		70	112		

8.2 Перелік питань для самостійного опрацювання в розрізі тем навчальної дисципліни (денна форма навчання)

№ п/з	Назви блоків і тем	Кількість годин
1	2	3
1	Метрологія – основні поняття та визначення. Основне рівняння вимірювань.	1
2	Теорія похибок вимірювання. Методична похибка. Інструментальна похибка.	1
3	Основні статичні метрологічні характеристики. Діапазон показів. Діапазон вимірювання. Лінеаризація статичної характеристики ЗВ.	2
4	Похибки засобів вимірювання та їх нормування. Адитивна похибка. Мультиплікативна похибка.	2
5	Електромеханічні вимірювальні прилади. Електромагнітний вимірювальний перетворювач. Електростатичний вимірювальний перетворювач.	2
6	Електронні засоби вимірювання. Диференційний метод вимірювання. Способи зміни вхідного опору ЗВ.	2
7	Мостові та компенсаційні засоби вимірювання. Нульовий метод вимірювання. Автоматичний міст постійного струму.	2
8	ІВС – загальні поняття. Протоколи передачі даних (RS-232, RS-485, Modbus).	1
9	Нормування похибок вимірювальних каналів Закони розподілу випадкової величини (нормальний, рівномірний, Гауса).	2

10	Вимірювальні канал частоти. Повнодіапазонний частотомір.	2
11	Вимірювальні канал напруги. Вимірювальний канал напруги порозрядного зрівноваження.	2
12	Вимірювальні канали різниці фаз. Повнодіапазонний фазометр.	2
13	Вимірювальні канали параметрів електричного кола. Вимірювальний канал індуктивності.	2
14	Вимірювальні канали неелектричних величин. Вимірювальний канал температури. Вимірювальний канал тиску.	2
	Всього	25

8.3 Перелік питань для самостійного опрацювання в розрізі тем навчальної дисципліни (заочна форма навчання)

№ п/з	Назви блоків і тем	Кількість годин
1	2	3
1	Метрологія – основні поняття та визначення. Основне рівняння вимірювань. Система одиниць вимірювання.	5
2	Теорія похибок вимірювання. Методична похибка. Інструментальна похибка. Систематична похибка. Випадкова похибка.	5
3	Основні статичні метрологічні характеристики. Діапазон показів. Діапазон вимірювання. Поріг чутливості. Зона нечутливості. Лінеаризація статичної характеристики ЗВ.	5
4	Похибки засобів вимірювання та їх нормування. Адитивна похибка. Мультиплікативна похибка. Методика нормування абсолютної похибки у вигляді числа.	5
5	Електромеханічні вимірювальні прилади. Електромагнітний вимірювальний перетворювач. Електростатичний вимірювальний перетворювач. Індукційний вимірювальний перетворювач.	5
6	Електронні засоби вимірювання. Диференційний метод вимірювання. Способи зміни вхідного опору ЗВ. Електронний фазометр.	5
7	Мостові та компенсаційні засоби вимірювання. Нульовий метод вимірювання. Міст змінного струму. Автоматичний міст постійного струму.	5
8	ІВС – загальні поняття. Узагальнена структурна схема вимірювального каналу та вимірювальної системи. Протоколи передачі даних (RS-232, RS-485, Modbus).	5
9	Нормування похибок вимірювальних каналів Квантування першого та другого роду. Закони розподілу випадкової величини (нормальний, рівномірний, Гауса).	5

10	Вимірювальні канал частоти. Частотомір середніх значень. Повнодіапазонний частотомір.	5
11	Вимірювальні канал напруги. Вимірювальний канал напруги слідкувального зрівноваження. Вимірювальний канал напруги порозрядного зрівноваження.	5
12	Вимірювальні канали різниці фаз. Вимірювальний канал різниці фаз середніх значень. Повнодіапазонний фазометр.	5
13	Вимірювальні канали параметрів електричного кола. Вимірювальний канал ємності. Вимірювальний канал індуктивності.	5
14	Вимірювальні канали неелектричних величин. Вимірювальний канал кутової швидкості. Вимірювальний канал температури. Вимірювальний канал тиску.	5
	Всього	70

9. Методи викладання та демонстрування результатів навчання

- Використання мультимедійних лекцій
- Бесіда
- Дискусія
- Проблемні завдання
- Мобільне, при потребі дистанційне навчання
- Інтерактивний метод навчання

10. Форми поточного та підсумкового контролю

- залік;
- тестування.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

11.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності		Бали	
Модуль 1		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5	10
2	Участь у роботі на практичних заняттях	5	10
3	Атестація	20	15
	Всього за модуль 1	30	35
Модуль 2			
4	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	5	10
5	Участь у роботі на практичних заняттях	5	10
6	Атестація	20	15
	Всього за модуль 2	30	35

7	Індивідуальні та групові творчі завдання (виконання гугл-презентацій, презентації за заданою проблемною тематикою, виконання макетів, виступ на наукових конференціях)	10	
	Підсумкове тестування	30	30
	Разом	100	100

11.2. Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо здобувач упродовж семестру за видами навчальної діяльності набрав менше 35 балів, то він не допускається до заліку.

11.3. Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Усний виступ, письмові відповіді, виконання і захист творчої роботи, тестування	Критерії оцінювання
Відмінно – 90-100%	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
Добре – 75-89%	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
Задовільно – 60-74%	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому

	окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
Достатньо – 35-59%	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
Незадовільно – 16-34%	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
Повторне складання – 0-15%	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

12. Методичне забезпечення

1. Граняк В. Ф. Контрольно-вимірювальні прилади із основами метрології (фахове спрямування). Програма вибіркової навчальної дисципліни для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти галузей знань – 14 «Електрична інженерія», спеціальностей – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,. Вінниця, 2023. 15 с.

2. Матвійчук В.А., Рубаненко О.О., Бубновська І.А. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка бакалаврського рівня вищої освіти. Вінниця : ВНАУ, 2017. 56 с.

3. Фіалковська Л.В. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю. Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів денної та заочної форми навчання : навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2018. 96 с.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Кухарчук В. В., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Т., Грабко В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 538 с.
2. Стаднік Б. І. Основи метрології та вимірювальної техніки : підручник. Том 1. Львів: Бескид-Біт, 2021. 328 с.
3. Стаднік Б. І. Основи метрології та вимірювальної техніки : підручник. Том 2. Львів: Бескид-Біт, 2023. 295 с.
4. Кухарчук В. В., Кучерук В. Ю., Долгополов В. П., Грумінська Л. В. Метрологія та вимірювальна техніка. Вінниця: ВНТУ, 2020. 252с.
5. Володарський Є. Т., Кухарчук В. В., Поджаренко В. О., Сердюк Г. Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. Вінниця : ВНТУ, 2021. 210 с.

Додаткова

1. Полякова НО. Метрологія і стандартизація: навч. посіб. для студентів напряму геодезія, картографія та землеустрій. Київ : ПП «Фітосоціоцентр», 2021. 183 с.
2. Кухарчук В. В., Каців С. Ш., Граняк В. Ф., Биковський С. О. Дискретні вейвлет-перетворення в діагностуванні гідроагрегатів : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2018. 112 с.
3. Кухарчук В. В., Ведміцький Ю. Г., Граняк В. Ф. Вимірювання параметрів обертового руху електромеханічних перетворювачів енергії в перехідних режимах роботи : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2018. 112 с.
4. Географічна інформація. Просторова прив'язка за допомогою географічних ідентифікаторів. ISO 19112:2003.
5. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення. ДСТУ 3215-95. Київ : Держстандарт України, 2020. 21 с.

6. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення. ДСТУ 3400-96. Київ : Держстандарт України, 2020. 18 с.
7. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1-97. – Київ : Держстандарт України, 2020. 32 с.
8. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Похідні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1 97. Київ : Держстандарт України, 2020. 27 с.
9. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, назви та позначення. ДСТУ 3651.1-97. Київ : Держстандарт України, 2020. 28 с.
10. Метрологія. Терміни та визначення. ДСТУ 2681-94. Київ : Держстандарт, 2020. 50 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України академіка В.І. Вернадського [сайт].
Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>
2. Тестові завдання (внутрішній сайт ВНАУ)
3. Google (пошук на усіх мовах)
4. Мета (українськомовна пошукова система)
5. Вікіпедія
6. Наукова періодика України: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Ebtp/index.html>
7. Українські реферати: <http://ua-referat.com>