Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

04-03-52

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з науково-педагогічної, методичної та виховної роботи
_____ О.А. Лагоднюк
"_____" _____ 2018 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline
«Основи електротехніки та електроніки»

FUNDAMENTAL OF ELECTRICAL ENGINEERING AND ELECTRONICS

спеціальність 144 Теплоенергетика
specialty 144 Thermal energy

Рівне – 2018

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма «Основи електротехніки та електроніки» для студентів, які навчаються за спеціальністю 144 Теплоенергетика. Рівне: НУВГП, 2018. – 13 с.

Розробник: Кулик Н.І., старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Протокол № ___ від « _____» _____ 2018 року.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Завідувач кафедри _____ Древецький В.В.

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 144 Теплоенергетика

Протокол № ___ від «____»_____2018 року.

Голова науково-методичної комісії _____ Кочмарський В.З.

© Н.І. Кулик, 2018 рік
© НУВГП, 2018 рік

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ВСТУП

Програма обов’язкової (вибіркової) навчальної дисципліни «Основи електротехніки та електроніки» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Теплоенергетика».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є електричні та магнітні явища та їх використання для генерування, передачі і розподілу електроенергії, перетворення одних природніх речовин в інші, отримання й передача інформації, принципи виробництва і удосконалення електронних приладів і систем для потреб національної економіки.

Міждисциплінарні зв’язки: дисципліна «Основи електротехніки та електроніки» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю теплоенергетика. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Фізика» (розділи «Електричне і магнітне поля», «Змінний струм. Електромагнітні коливання», «Вища математика» (розділи «Лінійна алгебра», «Векторна алгебра і аналітична геометрія», «Інтегральне числення і диференціальні рівняння»), «Теплоенергетика», цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Анотація

Вивчення законів електротехніки та ознайомлення з будовою електронних приладів і пристроїв є невід'ємною частиною підготовки фахівців з теплоенергетики. Виробництво тепла й електричної енергії та стрімко набуває все більшої актуальності у зв'язку з різким коливанням цін на енергію. В наші часи електрична енергія в усьому світі виробляється у більшої мірі на теплоелектростанціях, які працюють на різних видах палива. Саме тому вивчення електротехніки відіграє важливу роль при підготовці спеціалістів в галузі теплоенергетики.

Дисципліна «Основи електротехніки та електроніки» допоможе студентам здобути знання, які допоможуть застосувати їх при роботі на ТЕС та ТЕЦ .

Курс «Основи електротехніки та електроніки» носить важливий характер при здобуванні студентами знань з галузі електротехніки. Вміння застосовувати сучасні засоби електротехніки та електроніки допоможе сформувати повноцінних фахівців для галузі теплоенергетики.

Ключові слова: Постійний струм, змінний струм, трансформатор, електричний двигун, випрямляч, підсилювач, генератор.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Abstract

The study of the laws of electrical engineering and familiarity with the structure of electronic devices and devices is an integral part of the training of heat power engineering specialists. The production of heat and electricity and is rapidly gaining in importance due to the sharp fluctuations in energy prices. In our time, electricity worldwide is being produced more heavily at thermal power plants that operate on different types of fuel. That is why the study of electrical engineering plays an important role in the training of specialists in the field of heat and power engineering.

The Discipline "Fundamental of electrical engineering and electronics" will help students gain knowledge that will help them apply at work at the TPP and CHP.

The course "Electrical Engineering and Electronics" is important in gaining students knowledge in the field of electrical engineering. The ability to use modern means of electrical engineering and electronics will help to form qualified specialists for the heat energy industry.

Key words: Direct current, alternating current, transformer, electric motor, rectifier, amplifier, generator .

Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Обов'язкова	
	Спеціальність 144 «Теплоенергетика»		
Модулів - 2		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		2-й	
Загальна кількість годин - 135		Семестр	
		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5	Рівень вищої освіти : бакалавр	Лекції	
		28 год.	
		Практичні	
		12 год.	
		Лабораторні	
		14 год.	-
		Самостійна робота	
		81 год.	
		Індивідуальні заняття:	
		-	-
		Вид контролю:	
		екзамен	

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Примітка.

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

для денної форми навчання – 40% до 60%

Національний університет
водного господарства
та природокористування

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення цього курсу є надання студентам теоретичних і практичних знань з основ електротехніки та електроніки, необхідних інженеру-теплоенергетику як для формування загально-інженерної ерудиції так і для практичної роботи в своїй галузі.

Завдання - набуття теоретичних та практичних знань з основних розділів електротехніки: електричні та магнітні кола, електричні вимірювання, трансформатори, електричні машини; а також з основ електроніки: електронні прилади та електронні пристрої технічної електроніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні закони електричних і магнітних кіл та електромагнетизму та тлумачення цих законів на прикладах електротехнічного обладнання. Будову, принцип дії, електричні та техніко-економічні характеристики основного електрообладнання (електричних машин, трансформаторів, тягових електромагнітів, нагрівальних приладів, ЛЕП). Електричні характеристики , умовні позначення основних електронних пристроїв та їх призначення.

вміти: орієнтуватися в електричному і електронному обладнанні технологічних процесів «Теплоенергетики», оцінювати технічний рівень цього обладнання та його взаємодію з технологічним обладнанням. Взаємодіяти та співпрацювати зі спеціалістами електричного профілю при проектуванні та експлуатації об’єктів «Теплоенергетики».

Національний університет
водного господарства
та природокористування

3. Програма навчальної дисципліни
Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи Електротехніки.

Тема 1. Електричні кола постійного струму.

Предмет електротехніки. Провідники й діелектрики. Електричне поле. Потенціал. Напруга. Ємність. Конденсатори і їх з'єднання. Електричний струм. Сила струму. Електрорушійна сила і її джерела. Електричний опір. Резистор. Закон Ома для ділянки кола. Схеми електричних кіл. Закони Кірхгофа. З'єднання резисторів. Застосування законів Кірхгофа для розрахунку електричних кіл

Тема 2. Магнітні кола постійного струму.

Характеристики магнітного поля. Сила Ампера. Електромагнітна індукція. Самоіндукція. Індуктивність.

Тема 3. Електричні кола змінного синусоїдного струму.

Змінний струм. Діючі значення струму й напруги. Зображення змінного струму методом векторних діаграм. Коло змінного струму з активним опором. Коло змінного струму з індуктивністю. Коло змінного струму з ємністю.Послідовне коло змінного струму. Резонанс напруг. Потужність змінного струму. Коефіцієнт потужності.

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема4. Трифазні електричні кола.
Принцип побудови трифазної системи. Трипровідна та чотирипровідна схеми з'єднання трифазної системи «зіркою». З'єднання трифазної системи «трикутником». Потужність трифазної системи.
Тема 5.Трансформатори.
Будова і принцип роботи трансформатора. Втрати в трансформаторі. Автотрансформатори. Зварювальні трансформатори
Тема 6. Асинхронні електричні машини.
Електричні машини змінного струму. Обертове магнітне поле. Устрій асинхронного двигуна. Асинхронний двигун із фазним ротором.
Тема 7. Синхронні машини.
Устрій і принцип дії синхронної машини. Синхронні генератори, їх робота і характеристики. Робота синхронної машини в режимі двигуна.
Тема 8. Колектроні електричні двигуни
Колекторні машини постійного струму**.** Будова та принцип дії колекторних двигунів постійного і змінного струмів. Класифікація по схемах збудження.
Тема 9. Електропривод
Призначення та переваги електроприводів. Класифікація електроприводів. Устрій і характеристики електроприводів. Устрій електроприводу. Номінальні параметри електричних машин. Режими роботи та вибір електричних двигунів. Режими роботи електродвигунів. Вибір типу й потужності електродвигуна.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Основи електроніки
Тема 1. Електронні прилади
Загальні відомості про напівпровідники. Напівпровідникові діоди. Стабілітрони і їх застосування. Принцип роботи біполярного транзистора. Схеми вмикання транзисторів. Характеристики транзисторів. Польові транзистори. Тиристори.
Тема 2. Однофазні і трифазні випрямлячі. Згладжуючі фільтри
Призначення й устрій випрямлячів. Однопівперіодний випрямляч. Двонапівперіодний випрямляч. Трифазна схема випрямлення. Фільтри, що згладжують. Стабілізатори напруги.
Тема 3. Підсилювачі
Призначення й класифікація підсилювачів електричних сигналів. Основні технічні характеристики підсилювачів. Транзисторний підсилювальний каскад. Зворотний зв'язок у підсилювачах
Тема 4. Генератори
Загальні відомості про електронні генератори. Генератори синусоїдальних коливань.
Тема 5. Інвертори, компаратори, мультивібратори.
Схема мультивібратора на біполярних транзисторах. Компаратор на базі операційного підсилювача Автономні інвертори струму. Автономні інвертори напруги. Резонансні (коливальні) автономні інвертори.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

4. Структура навчальної дисципліни

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.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи теорії кіл.												
Тема 1. Електричні кола постійного струму.		2	2	4		6						
Тема 2. Магнітні кола постійного струму.		2				6						
Тема 3. Електричні кола змінного синусоїдного струму.		2	2	2		6						
Тема4. Трифазні електричні кола.		2	2	2		6						
Тема 5.Трансформатори.		2	2	2		6						
Тема 6. Асинхронні електричні машини.		2		2		6						
Тема 7. Синхронні машини.		2	2			6						
Тема 8. Колектроні електричні двигуни		2				6						
Тема 9. Електропривод		2				6						
Разом за змістовим	94	18	10	12		54						

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Національний університет водного господарства та природокористування

модулем 1												
Модуль 2												
Змістовий модуль 2 Основи електроніки												
Тема 1. Електронні прилади		2		2		6						
Тема 2. Однофазні і трифазні випрямлячі. Згладжуючі фільтри		2	2			6						
Тема 3. Підсилювачі		2				5						
Тема 4. Генератори		2				5						
Тема 5. Інвертори, компаратори, мультивібратори.		2				5						
Разом за змістовим модулем 2	41	10	2	2		27						
Усього годин	135	28	12	14		81						

Національний університет водного господарства та природокористування

5. Теми практичних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Практична робота № 1. Визначення загального опору простого електричного кола.	2	
2	Практична робота № 2. Розрахунок кола змінного струму. Послідовне з’єднання реактивних елементів..	2	
3	Практична робота № 3. Розрахунок трифазного електричного кола.	2	
4	Практична робота № 4. Розрахунок трансформатора.	2	
5	Практична робота № 5. Асинхронні двигуни.	2	
6	Практична робота № 6. Розрахунок випрямляча	2	
	Разом	12	

Національний університет
водного господарства
та природокористування

6. Теми лабораторних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Лабораторна робота № 1. Знайомство з навчально-дослідним лабораторним стендом. Дослідження електричних кіл з послідовним, паралельним та змішаним з'єднанням резисторів.	2	
2	Лабораторна робота № 2. Дослідження впливу навантаження на режими роботи джерела постійного струму.	2	
3	Лабораторна робота № 3. Дослідження електричного кола змінного струму з паралельним з'єднанням активних і реактивних елементів.	2	
4	Лабораторна робота № 4. Дослідження трифазного кола при з'єднанні споживачів зіркою.	2	
5	Лабораторна робота № 5. Дослідження однофазного трансформатора.	2	
6	Лабораторна робота № 6. Дослідження характеристик трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.	2	
7	Лабораторна робота № 7. Дослідження напівпровідникових діодів.	2	
	Разом	14	

7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:
підготовка до аудиторних занять – 27 год.;
підготовка до контрольних заходів – 27 год.;
опрацювання окремих тем програми, або її частин, які не викладаються на лекціях – 27 год.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Електричні кола постійного струму	3	
2	Електричні кола змінного струму.	3	

Національний університет водного господарства та природокористування

3	Магнітні кола.	3	
4	Аналогові пристрої.	6	
5	Цифрові пристрої.	6	
6	Джерела безперебійного живлення постійного струму.	6	
	Разом	27	

7. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовується слайдові презентації, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях вирішуються ситуаційні задачі з підстановкою вихідних даних.

8. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка письмового домашнього завдання за темами практичних робіт.

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- наявність лекційного матеріалу шляхом перегляду конспектів;
- робота на практичних заняттях – шляхом письмової самостійної роботи і перевірки виконаних практичних завдань;
- підготовка до видання наукових статей, тез для участі в конференціях;
- участь в конкурсах, олімпіадах.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Позитивні оцінки виставляються лише тим студентам, які виконали усі види навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60 балів.

Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	40	100
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5		

Т1, Т2 … Т5 – теми змістових модулів

Розподіл балів, що присвоюються студентам денної форми навчання, за видами робіт:

Національний університет водного господарства та природокористування

Форма навчальної діяльності	Вид контролю	Максимальна кількість балів за одне заняття	Кількість занять	Сума балів	Разом за формами навчальної діяльності
Лекції	Відвідування	1	14	14	14
Практичні заняття	Робота під час занять	1	6	6	12
	Виконання домашнього завдання	1	6	6	
Лабораторні заняття	Робота під час занять	0,5	7	3,5	14
	Виконання звіту	0,5	7	3,5	
	Захист роботи	1	7	7	
Модульна контрольна робота №1					20
Модульна контрольна робота №2					20
Всього за поточну роботу					60
Заохочувальні бали за участь в науковій і проектній роботі, виступ на конференції, олімпіаді, ін.					до 10
Підсумковий тест(екзамен)					40
Всього за курс					100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки. Частина 1. Методи розрахунку лінійних кіл постійного струму” для студентів спеціальності 141 ”Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” всіх форм навчання / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/5135/
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки” (розділ “Лінійні кола синусоїдального струму”) для студентів спеціальності 141 ”Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” денної та заочної форм навчання / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/5128/
3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки” (розділ “Трифазні кола”) для студентів спеціальності 141 ”Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” денної та заочної форм навчання навчання / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ep3.nuwm.edu.ua/5129/

10. Рекомендована література

Базова

1. Паначевний Б. І., Свергун Ю. Ф. Загальна електротехніка, теорія і практикум. — К.: Каравела, 2004.
2. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Електроніка і мікросхемотех- ніка. — К.: Каравела 2006.

Допоміжна

1. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка. — К.: Каравела, 2004.
2. 6. Борисов О. В., Гусєв В. О., Якименко Ю. І. Твердотільна електроні- ка. — К.: Політехніка, 2004.
3. 7. Данилов И. А., Иванов П. М. Общая электротехника с основами электроники. — М.: Высш. шк., 1989.

12. Інформаційні ресурси

1. П.М. Кандибка, О.Г. Мазуренко. Електротехніка та електромеханіка: Курс лекцій з дисципліни для студентів за напрямом підготовки 6.050202„Автоматизація та комп’ютерно інтегровані технології’’ денної та заочної форм навчання.Частина І. Електротехніка. – К.: НУХТ, 2011.– с. 210 навчання / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://studopedia.com.ua/1_122694_rozdil--elektrichnI-kola-postIynogo-strumu.html
2. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : елект- ричні кола : навчальний посібник для студентів неелектротехнічних спеціальностей усіх форм навчання / О. В. Колот [та ін.]. – Крама- торськ : ДДМА 2012. – 124 с/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://it-el.kpbl.org.ua/files/my_uroki/___.pdf