

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до самостійного вивчення
навчальної дисципліни

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

*(для студентів усіх форм навчання
спеціальності 185 – Нафтогазова інженерія та технології)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019

Методичні рекомендації до самостійного вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка та електропостачання» (для студентів усіх форм навчання спеціальності 185 – Нафтогазова інженерія та технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. Н. О. Сабалаєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 11 с.

Укладач канд. техн. наук, доц. Н. О. Сабалаєва

Рецензент

А. Г. Сосков, доктор технічних наук, професор кафедри альтернативної електроенергетики та електротехніки Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою альтернативної електроенергетики та електротехніки, протокол № 11 від 3 квітня 2019 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Мета та завдання дисципліни, її місце в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра.....	4
2 Модуль Електротехніка та електропостачання.....	5
2.1 ЗМ 1 Електричні і магнітні кола. Електромагнітні пристрої та електричні машини. Основи електроніки, електронні пристрої.....	5
2.2 ЗМ 2 Електромеханічні властивості електроприводу. Електропостачання та електрообладнання.....	7
2.3 Індивідуальні завдання.....	9
3 Шкала та методи оцінювання	9
Список рекомендованих джерел	11

ВСТУП

Ці методичні рекомендації підготовлені на основі робочої програми дисципліни «Електротехніка та електропостачання», яка вивчаються у рамках обов'язкових дисциплін, для студентів, що навчаються за спеціальністю 185 – Нафтогазова інженерія та технології.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНІЙ СХЕМІ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРА

Метою вивчення дисципліни є формування знань з основних понять і законів електротехніки, співвідношення електричних і енергетичних величин, які характеризують стан електричних кіл; знань принципу дії та конструкції таких електротехнічних приладів, як трансформатори, електровимірювальні прилади, електричні апарати, електричні машини постійного та змінного струмів; принципу дії напівпровідникових приладів; принципів організації електропостачання для виробничих процесів, пов'язаних із відповідною програмі професійною діяльністю.

Завданням вивчення дисципліни є формування у студентів належного рівня знань про електричні і кола та застосуванні цих знань при виконанні інженерних та виробничих завдань; засвоєння фундаментальних знань, що є необхідною базою для подальшого вивчення професійних дисциплін.

Кінцевим результатом вивчення дисципліни є здатність проводити інженерні розрахунки, що стосуються широкого класу сучасних електротехнічних пристроїв; здатність до подальшого вдалого вивчення наступних спеціальних дисциплін; здатність розраховувати потрібні електротехнічні величини на ділянках електричних кіл будь-якої складності; здатність до розв'язання практичних задач електропостачання промислових підприємств; здатність правильно поставити та розв'язати електротехнічне завдання; здатність вибору найбільш раціонального рішення електротехнічної задачі; здатність коректно інтерпретувати одержані після розрахунків результати; мати базові уявлення про різноманітність технічних об'єктів та розуміння значення енергозабезпечення для розвитку промисловості.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні засади і закони електротехніки, електротехнічні пристрої, призначені для вирішення професійних завдань у галузі, відповідній галузі, а також електричні системи мережі електропостачання, зокрема промислових підприємств.

Дисципліна «Електротехніка та електропостачання» базується на курсах вищої математики, фізики, матеріалознавства. У свою чергу, вона є базисом для вивчення теорії механізмів і машин, основи автоматизації, метрології та стандартизації в нафтогазовому комплексі, видобування нафти і газу, буріння нафтових і газових свердловин, нафтогазового обладнання.

2 МОДУЛЬ ЕЛЕКТРОТЕХНІКАТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Дисципліна «Електротехніка та електропостачання» вивчається в 4 семестрі згідно з діючою освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології» і складається з одного модуля. Упродовж вивчення даного модуля передбачаються такі види занять: лекційні: 2 години, практичні заняття: 1 година на тиждень, лабораторні роботи: 1 година на тиждень, самостійна робота: 52 годин на семестр (у розрахунку та 17-тижневий семестр), індивідуальні завдання: контрольна робота (для заочної форми навчання). Форма підсумкового контролю: диференційований залік.

Модуль «Електротехніка та електропостачання» складається з таких змістових модулів (ЗМ):

ЗМ 1 Електричні і магнітні кола. Електромагнітні пристрої та електричні машини. Основи електроніки, електронні пристрої;

ЗМ 2 Електромеханічні властивості електроприводу. Електропостачання та електрообладнання.

2.1 ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 Електричні і магнітні кола.

Електромагнітні пристрої та електричні машини. Основи електроніки, електронні пристрої

У ЗМ 1 Передбачено вивчення трьох тем.

Тема 1.1 Електричні і магнітні кола.

Під час вивчення теми основна увага приділяється таким навчальним елементам: основи і закони електротехніки, методи розрахунку електричних кіл постійного і змінного струму. Закон Ома і закони Кірхгофа, закон електромагнітної індукції, закон Джоуля-Ленця. Основні параметри і властивості елементів електричних кіл. Резистивний опір, ємність, індуктивність, електрорушійна сила, джерела електричної енергії та споживачі електричної енергії. Методи розрахунку електричних кіл постійного і змінного струму. Трифазні кола.

Тема 1.2 Електромагнітні пристрої та електричні машини.

При вивченні теми основної уваги приділяється таким навчальним елементам: електричні вимірювання та електровимірювальні прилади.

Вимірювання електричних величин. Вимірювання неелектричних величин електричними методами. Електричні машини та апарати: трансформатори, електричні генератори і двигуни постійного та змінного струмів, електричні вимикачі. Забезпечення безпеки конструкції електроустановки.

Тема 1.3 Основи електроніки, електронні пристрої.

При вивченні теми основної уваги приділяється таким навчальним елементам: принцип роботи напівпровідникових приладів, таких як випрямні діоди, тиристори, транзистори. Побудова і принцип роботи електронних пристроїв, таких як підсилювачі змінного і постійного струму, випрямлячі, регулятори.

Вивчивши ЗМ 1, студент повинен **знати**:

- що таке електротехніка та що є предметом її вивчення;
- основні поняття електротехніки;
- основні закони електротехніки;
- основні параметри і властивості елементів електричних кіл;
- поняття про джерела електричної енергії та їхні класи;
- поняття про споживачів електричної енергії;
- визначення трифазних кіл та отримання трифазної електрорушійної сили;
- принципи розрахунку трифазних кіл;
- основи електричних вимірювань та принцип дії електровимірювальних приладів;
- теорію електричних машин, принцип дії та конструктивні особливості.
- теорію електричних апаратів, їх класифікацію;
- що таке електричні вимикачі, їхню структуру й призначення;
- у чому полягає забезпечення безпеки конструкції електроустановки;
- принцип роботи напівпровідникових приладів
- принцип роботи електронних пристроїв.

Залікові запитання

1. Дайте визначення електричному полю, електричному колу, електричній схемі, електрорушійній силі, резистивному опорі, ємності, індуктивності.

2. Наведіть формулювання і математичний вираз для закону Ома для ділянки кола.

3. Наведіть формулювання і формули для законів Кірхгофа для конкретних прикладів.

4. Дайте визначення закону електромагнітної індукції, закону Джоуля-Ленца.
5. Дайте визначення різним типам джерел електричної енергії.
6. Що таке електрична енергія і електрична потужність? Які існують види потужності і який фізичний зміст вони мають?
7. Дайте визначення трифазній системі електропостачання.
8. Наведіть основні розрахункові співвідношення при розрахунку трифазних кіл.
9. Наведіть, яким чином вимірюють силу струму та напругу на ділянці кола. Які особливості застосування амперметра, вольтметра і ватметра?
10. На чому базується принцип дії електромеханічних генераторів та електричних двигунів?
11. Наведіть принцип дії трансформаторів та його конструкцію.
12. Дайте визначення і класифікацію електричних апаратів.
13. Дайте визначення і класифікацію напівпровідникових приладів.
14. У чому полягає принцип дії підсилювачів?
15. У чому полягає принцип дії випрямлячів?

2.2 ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 Електромеханічні властивості електроприводу. Електропостачання та електрообладнання

У ЗМ 2 передбачено вивчення двох тем.

Тема 2.1 Електромеханічні властивості електроприводу.

При вивченні теми основної уваги приділяється таким навчальним елементам: механічна та електрична частини електроприводу. Кінематичні схеми електроприводів та механічні характеристики технологічних машин. Механічні характеристики двигунів постійного і змінного струму. Пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму. Регулювання швидкості в приводах постійного і змінного струму. Вибір двигунів в системах електроприводу.

Тема 2.2 Електропостачання та електрообладнання.

При вивченні теми основної уваги приділяється таким навчальним елементам: структура мереж електропостачання міст і підприємств. Розрахунок електричного навантаження. Розрахунок елементів електричних мереж. Принципи побудови і розрахунку мереж освітлення та електропостачання в окремих приміщеннях.

Вивчивши ЗМ 2, студент повинен **знати**:

- визначення електроприводу, його електромеханічні властивості, галузі його застосування;
- побудову механічної частини електроприводу;
- побудову електричної частини електроприводу;
- кінематичні схеми електроприводів;
- механічні характеристики технологічних машин.
- характеристики двигунів постійного і змінного струму;
- як організується пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму?
 - на чому базується і для чого потрібно регулювання швидкості в приводах постійного і змінного струму;
 - яким чином проводиться вибір двигунів в системах електроприводу;
 - що таке електропостачання та яким чином воно організовано;
 - структуру мереж електропостачання міст;
 - структуру мереж електропостачання великих промислових підприємств;
 - у чому полягає розрахунок елементів електричних мереж;
 - принципи побудови і розрахунку мереж освітлення в окремих приміщеннях;
 - принципи побудови мереж електропостачання в окремих приміщеннях.

Залікові запитання

1. Дайте визначення електроприводу та наведіть його класифікацію.
2. Охарактеризуйте механічну частину електроприводу.
3. Яка побудова електричної частини електроприводу?
4. Що таке кінематичні схеми електроприводів і які вони бувають?
5. Як класифікуються технологічні машини і які механічні характеристики вони мають?
6. Наведіть, якими засобами проводять пуск та гальмування двигунів постійного та змінного струму? У чому полягають особливості цих процесів?
7. Для чого потрібно регулювання швидкості в приводах постійного і змінного струму? Яким чином проводиться таке регулювання швидкості?
8. За якими критеріями проводиться вибір двигунів в системах електроприводу?
9. Що таке система електропостачання? Яка структура електропостачання міста?

10. Наведіть структуру мереж електропостачання великих промислових підприємств.

11. Для чого проводять розрахунок електричного навантаження при проектуванні мереж електропостачання?

12. Наведіть основні принципи розрахунку елементів електричних мереж?

13. Яким чином організовані освітлювальні мережі промислових підприємств?

14. Наведіть основні принципи розрахунку освітлювальних мереж у виробничих приміщеннях.

15. Наведіть основні принципи розрахунку освітлювальних мереж у приміщеннях не виробничого призначення?

2.3 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Для денної форми навчання індивідуальні завдання навчальним планом не передбачені. Для заочної форми навчання передбачено виконання контрольної роботи за темою «Розрахунок розгалуженого електричного кола». Мета: набути навичок практичного розрахунку електричних величин і параметрів електричних кіл будь-якої складності.

3 ШКАЛА ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Під час проведення контролю якості отриманих знань передбачено проведення тестування; контрольних робіт, підсумковий контроль у вигляді диференційного заліку, що проводиться у письмовій формі за теоретичними запитаннями та задачею.

Розподіл балів за темами, які отримують студенти протягом навчання, та шкала оцінювання наведені в таблицях 1–3.

Таблиця 1 – Розподіл балів за темами модуля, які отримують студенти денної форми навчання

Поточна атестація та самостійна робота					Підсумковий контроль (диф. залік)	Сума
ЗМ 1			ЗМ 2			
T1	T2	T3	T4	T5	30 %	100 %
15	15	15	15	10		
70 %						

Таблиця 2 – Розподіл балів за темами модуля, які отримують студенти заочної форми навчання

Поточна атестація та самостійна робота						Підсумковий контроль (диф.залік)	Сума
ЗМ 1			ЗМ 2		Контр. роб.		
T1	T2	T3	T4	T5			
15	15	10	10	10	10	30 %	100 %
70 %							

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
74-81		C
64-73	Задовільно	D
60-63		E
35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Базові

1. Міліх В. І. Електротехніка та електромеханіка: навч. посібник / В. І. Міліх. – Київ : Каравела, 2005. – 376 с.
2. Міліх В. І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник / В. І. Міліх, О. О. Шавьолкін. – Київ : Каравела, 2007. – 688 с.
3. Касаткин А. С. Электротехника : учеб. пособие для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – изд. 7-е, стереотипное. – М. : Высшая школа, 2002. – 220 с.
4. Кучер В. Я. Электротехника и электроника: учеб. пособие / В. Я. Кучер – СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. – 62 с.

Допоміжні

5. Сосков А. Г. Промислова електроніка : підручник / А. Г. Сосков, Ю. П. Колонтаєвський. За ред. А. Г. Соскова. – Київ : Каравела, 2015. – 535 с.
6. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник / Л. А. Бессонов. – М. : Гардарики, 2002. – 640 с.
7. Родзевич В. Є. Загальна електротехніка: Навч. посібник для підготовки молодших спеціалістів / В. Є. Родзевич. – Київ : Вища школа, 1993. – 183 с.
8. Кучер В. Я. Электротехника и электроника : учеб. пособие / В. Я. Кучер. – СПб. : Изд-во СЗТУ, 2006. – 62 с.

Методичні

9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електротехніка та електропостачання» для студентів напрямку 18 – Виробництво та технології, спеціальності 185 – Нафтогазова інженерія та технології / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Н. О. Сабалаєва, Я. Б. Форкун. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова , 2013. – 32 с.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до самостійного вивчення
навчальної дисципліни

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

*(для студентів усіх форм навчання
спеціальності 185 – Нафтогазова інженерія та технології)*

Укладач **САБАЛАЄВА** Наталія Олегівна

Відповідальний за випуск *Я. Б. Форкун*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2019, поз. 215 М.

Підп. до друку 04.06.2019. Формат 60×84/16.
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,0.
Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.