

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ

«Затверджую»
Завідувач кафедри
(Чепіжний А.В.)
2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: Інженерно-технологічний

2020-2021 навчальний рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	денна форма навчання
Кількість кредитів – 5/5	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія» (шифр і назва) Напрямок підготовки: (шифр і назва)	<i>Нормативна</i> (або за вибором)	
Модулів – 4			
Змістових модулів: 6		Рік підготовки: 2020-2021-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: МКР	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (шифр і назва)	Курс	
		4	4
Загальна кількість годин – 150/150		Семестр	
		7 (о)	8 (в)
Тижневих годин: аудиторних – 2/4 самостійної роботи студента – 6/4,3	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		30 год.	24 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	24 год.
		Лабораторні	
		16 год.	24 год.
		Самостійна робота	
		90 год.	78 год.
Індивідуальні завдання: - год.			
Вид контролю:			
залік	екзамен		

1701

Коментар:

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

Max – 20/80 (30/90)

Min – 48/52 (72/78)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою є набуття майбутніми фахівцями необхідних знань щодо використання електромагнітної енергії та оптичного випромінювання в технологічних процесах сільськогосподарського виробництва, вміння творчо вирішувати завдання з питань розрахунку, проектування, вибору та експлуатації електротехнологічних установок у галузях вирощування, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- природу, способи отримання та перетворення енергії електромагнітного випромінювання;
- будову та принципи дії електротехнологічних установок і напрями їх застосування в галузях сільського господарства;

вміти:

- проектувати електротехнологічні установки;
- виконувати монтаж та здійснювати експлуатацію електротехнологічного обладнання.

3. Програма навчальної дисципліни

Затверджена Вченою радою СНАУ «1» березня 2018 р.

Осінній семестр

Модуль 1. Фізичні основи оптичного випромінювання

Змістовий модуль 1. Основи фотометрії

Тема 1. Стан та основні напрями розвитку застосування електричної та електромагнітної енергії в галузях сільського господарства. Визначення понять "електротехнологія".

Визначення понять "оптичні технології", "електроосвітлення". 3. Визначення понять "електротермічне обладнання".

Тема 2. Класифікація та призначення електротехнологій. Класифікація та призначення електротехнологій. Класифікація та призначення електротехнологій.

Тема 3. Основи фотометрії. Загальні відомості про оптичне випромінювання. Основні характеристики і одиниці вимірювання оптичного випромінювання.

Тема 4. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання. Методи та прилади для вимірювання оптичного випромінювання. Спектри оптичного випромінювання. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання.

Змістовий модуль 2. Електричні джерела оптичного випромінювання.

Тема 5. Лампи розжарювання. Класифікація. Будова. Паспортні дані.

Тема 6. Газорозрядні джерела оптичного випромінювання низького, високого та надвисокого тиску. Основні положення електричного розряду в газах і випарах металів.

Пускорегулювальні апарати для газорозрядних ламп і схеми вмикання.

Тема 7. Галогенні та інфрачервоні лампи розжарювання. Класифікація. Паспортні дані.

Модуль 2. Освітлювальні та опромінювальні установки

Змістовий модуль 3. Освітлювальні установки і мережі

Тема 8. Загальні відомості про використання окремих ділянок спектра оптичного випромінювання в сільськогосподарському виробництві. Класифікація опромінювальних установок за призначенням відповідно до спектру дії. Джерела випромінювання. Конструктивні особливості.

Тема 9. Освітлювальні установки і мережі. Класифікація освітлювальних установок та їх основні характеристики. Види і системи освітлення. Світлові прилади і опромінювачі. Світильники сільськогосподарського призначення. Проектори. Комплектні освітлювальні установки (КОУ).

Тема 10. Проектування освітлювальних установок з штучним освітленням.

Загальні відомості про проектування освітлювальних установок з штучним освітленням. Вибір джерел світла. Вибір освітленості й коефіцієнта запасу.

Тема 11. Вибір типу світильників, висоти підвісу й схем їх розміщення. Призначення, характеристика й типи світильників. Висота підвісу світильників. Схеми розміщення світильників.

Змістовий модуль 4. Електричний розрахунок і автоматизація освітлювальних та опромінювальних установок

Тема 12. Методика розрахунку інфрачервоного опромінювання. Методика розрахунку локального обігріву за допомогою інфрачервоних обігрівачів. Методика розрахунку загального обігріву за допомогою інфрачервоних обігрівачів. Приклад розрахунку локального обігріву за допомогою інфрачервоних випромінювачів.

Весняний семестр

Модуль 1. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості матеріалів.

Змістовий модуль 1. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості матеріалів.

Тема 1. Фізико-технологічні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів. Вологість. Форми зв'язку вологи з матеріалом. Вологість матеріалу, вологомісткість, концентрація вологи, питома поверхня. Вимірювання вологості сільськогосподарської продукції.

Тема 2. Механічні властивості сільськогосподарської продукції і матеріалів. Механічні (реологічні) властивості сільськогосподарської продукції і матеріалів: дисперсність, густина, міцність, твердість, липучість, в'язкість. Методи їх визначення.

Тема 3. Теплофізичні характеристики сільськогосподарської продукції і матеріалів. Теплофізичні характеристики сільськогосподарської продукції і матеріалів. Температуропровідність, теплопровідність, теплоємність, нагрітостійкість.

Тема 4. Кислотність речовин і матеріалів. Кислотність речовин і матеріалів. Кислотна реакція живильного середовища та її вплив на технологічні і харчові якості сільськогосподарської продукції. Вимірювання кислотності речовин.

Тема 5. Електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів. Основні закономірності впливу електричної енергії на речовини і матеріали. Електропровідність і питомий опір сільськогосподарської продукції і матеріалів. Вплив питомого опору на електротехнологічний обробіток.

Тема 6. Діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних втрат та електрична ємність, подризованість матеріалів. Пробивна напруженість електричного поля для різних видів об'єктів електротехнологічного обробітку. Методи визначення. Вплив на конструктивні і режимні параметри електрогосподарських установок.

Тема 7. Електрофізичні методи дослідження властивостей матеріалів. Електрофізичні методи дослідження властивостей матеріалів: кондуктометричний, діелектрометричний, ємнісний, індуктивний, потенціометричний. Магнітні властивості речовин і матеріалів. Акустичні властивості речовин і матеріалів. Оптичні характеристики сільськогосподарської продукції. Методи і засоби контролю якості сільськогосподарської продукції за оптичними характеристиками. Економічні і екологічні аспекти електрофізичного обробітку сільськогосподарської продукції і матеріалів.

Модуль 2. Електротермія.

Змістовий модуль 2. Електротермія.

Тема 8. Способи електричного нагріву та електротермічне обладнання тваринницьких приміщень. Способи електричного нагрівання. Особливості і переваги електронагрівних установок. Стан і перспективи розвитку.

Тема 9. Електричні водонагрівачі і парові котли. Елементні водонагрівачі ємнісного і проточного типу. Будова електричних водонагрівачів. Класифікація електричних водонагрівачів. Електродні водонагрівачі і парові котли. Основні правила безпечної експлуатації електродних котлів і водонагрівачів.

Тема 10. Системи і види електрообігріву приміщень. Місцевий електрообігрів. Електротермічні установки для створення оптимального мікроклімату приміщень. Електрокалориферні установки. Способи і технічні засоби місцевого електрообігріву. Установки променевого обігріву, підлоги з електрообігрівом, комбіновані системи місцевого електрообігріву. Використання теплоакмулюючих установок, електротеплових насосів і кондиціонерів. Електричні інкубатори.

Тема 11. Електротермічне обладнання у галузях сільського господарства. Види і засоби електрообігріву ґрунту та повітря в парниках і теплицях. Електричне обладнання для сушіння, теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.

Тема 12. Електрообладнання і системи автоматизації установок для технологічної теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції. Електротермічне обладнання ремонтних підприємств. Електричні печі опору, електрозварювальне обладнання, установки індукційного нагріву. Побутові електронагрівні пристрої.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Осіній семестр</i>						
Модуль 1. Фізичні основи оптичного випромінювання						
Змістовий модуль 1. Основи фотометрії						
Тема 1. Стан та основні напрями розвитку застосування електричної та електромагнітної енергії в галузях сільського господарства.	2			2		9
Тема 2. Класифікація та призначення електротехнологій.	2	2	2			9
Тема 3. Основи фотометрії	2					9
Тема 4. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання.	2	2	2			9
Разом за змістовим модулем 1	8	4	6			36
Змістовий модуль 2. Електричні джерела оптичного випромінювання						
Тема 5. Лампи розжарювання.	2	2	2			7
Тема 6. Газорозрядні джерела оптичного випромінювання низького, високого та надвисокого тиску.	2	2	2			7
Тема 7. Галогенні та інфрачервоні лампи розжарювання.	2	2				8
Разом за змістовим модулем 2	6	6	4			22
Усього годин	14	10	10			58
Модуль 2. Освітлювальні та опромінювальні установки						
Змістовий модуль 3. Освітлювальні установки і мережі						
Тема 8. Загальні відомості про використання окремих ділянок спектра оптичного випромінювання в сільськогосподарському виробництві.	2			2		6
Тема 9. Освітлювальні установки і мережі. Класифікація інфрачервоних установок та їх основні характеристики.	4	2				6
Тема 10. Проектування освітлювальних установок з штучним освітленням.	4	2	2			6
Тема 11. Вибір типу світильників, висоти підвісу й схем їх розміщення.	2					6
Разом за змістовим модулем 3	12	4	4			24
Змістовий модуль 4. Електричний розрахунок і автоматизація освітлювальних та опромінювальних установок						
Тема 12. Методика розрахунку інфрачервоного опромінювання.	4			2		8
Разом за змістовим модулем 4	4			2		8
Усього годин	16			16		32
ІНДЗ						
Усього годин	150	30	14	16		90
<i>Весняний семестр</i>						
Модуль 1. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості матеріалів						
Змістовий модуль 1. Фізико-технологічні та електрофізичні властивості матеріалів						

Тема 1. Фізико-технологічні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів.	2	2	2	7
Тема 2. Механічні властивості сільськогосподарської продукції і матеріалів.	2	2	2	7
Тема 3. Теплофізичні характеристики сільськогосподарської продукції і матеріалів.	2	2	2	7
Тема 4. Кислотність речовин і матеріалів.	2	2	2	7
Тема 5. Електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів.	2	2	2	7
Тема 6. Діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних втрат та електрична ємність, поляризованість матеріалів.	2	2	2	7
Тема 7. Електрофізичні методи дослідження властивостей матеріалів.	2	2	2	7
Разом за змістовим модулем 1	14	14	14	49
Усього годин	14	14	14	49
Модуль 2. Електротермія.				
Змістовий модуль 2. Електротермія.				
Тема 8. Способи електричного нагріву та електротермічне обладнання тваринницьких приміщень.	2	2	2	7
Тема 9. Електричні водонагрівачі і парові котли. Елементні водонагрівачі смісного і проточного типу.	2	2	2	7
Тема 10. Системи і види електрообігріву приміщень. Місцевий електрообігрів.	2	2	2	7
Тема 11. Електротермічне обладнання у галузях сільського господарства.	2	2	2	4
Тема 12. Електрообладнання і системи автоматизації установок для технологічної теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.	2	2	2	4
Разом за змістовим модулем 2	10	10	10	29
Усього годин	150	24	24	78
ІНДЗ				
Усього годин	300	40	24	54
				182

5. Теми та план лекційних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
		денна
Осінній семестр		
1	Тема 1. Стан та основні напрями розвитку застосування електричної та електромагнітної енергії в галузях сільського господарства. План: 1. Визначення понять "електротехнологія", 2. Сучасний рівень розвитку електротехнологій в сільськогосподарському виробництві. 3. Основні проблеми й перспективи розвитку в умовах дефіциту енергетичних і матеріальних ресурсів .	2
2	Тема 2. Класифікація та призначення електротехнологій. План: 1. Класифікація електротехнологій. 2. Призначення електротехнологій.	2
3	Тема 3. Основи фотометрії.	2

	<p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про оптичне випромінювання. 2. Основні характеристики і одиниці вимірювання оптичного випромінювання 	
4	<p>Тема 4. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання. Методи та прилади для вимірювання оптичного випромінювання.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектри оптичного випромінювання 2. Спектри біологічної дії оптичного випромінювання 3. Електричні джерела оптичного випромінювання. 	2
5	<p>Тема 5. Лампи розжарювання.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація. Будова. 2. Паспортні дані. 	2
6	<p>Тема 6. Газорозрядні джерела оптичного випромінювання низького, високого та надвисокого тиску.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні положення електричного розряду в газах і випарах металів. 2. Пускорегульовальні апарати для газорозрядних ламп і схеми вмикання. 	2
7	<p>Тема 7. Галогенні та інфрачервоні лампи розжарювання.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація. 2. Паспортні дані 	2
8	<p>Тема 8. Загальні відомості про використання окремих ділянок спектра оптичного випромінювання в сільськогосподарському виробництві.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація опромінювальних установок за призначенням відповідно до спектру дії. 2. Джерела випромінювання. Конструктивні особливості. 	2
9	<p>Тема 9. Освітлювальні установки і мережі. Класифікація освітлювальних установок та їх основні характеристики.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Види і системи освітлення. Світлові прилади і опромінювачі. 2. Установки сільськогосподарського призначення. Прожектори. Комплекти освітлювальні установки (КОУ). 	2
10	<p>Тема 10. Проектування освітлювальних установок з штучним освітленням</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про проектування освітлювальних установок з штучним освітленням. 2. Вибір джерел світла. 3. Вибір освітленості й коефіцієнта запасу. 	2
11	<p>Тема 11. Вибір типу світильників, висоти підвісу й схем їх розміщення.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Призначення, характеристика й типи світильників. 2. Висота підвісу світильників . 3. Схеми розміщення світильників. 	2
12	<p>Тема 12. Методика розрахунку інфрачервоного опромінювання.</p> <p>План:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика розрахунку локального обігріву за допомогою інфрачервоних обігрівачів. 	2

	2. Методика розрахунку загального обігріву за допомогою інфрачервоних обігрівачів. 3. Приклад розрахунку локального обігріву за допомогою інфрачервоних випромінювачів.	
Разом за семестр		30
Весняний семестр		
1	Тема 1. Фізико-технологічні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів. План: 1. Вологість. 2. Форми зв'язку вологи з матеріалом.	2
2	Тема 2. Механічні властивості сільськогосподарської продукції і матеріалів. План: 1. Механічні (реологічні) властивості сільськогосподарської продукції і матеріалів: дисперсність, густина, міцність, твердість, липучість, в'язкість. 2. Методи їх визначення.	2
3	Тема 3. Теплофізичні характеристики сільськогосподарської продукції і матеріалів План: 1. Теплофізичні характеристики сільськогосподарської продукції і матеріалів. 2. Температуропровідність, теплопровідність, теплосмність, нагрівостійкість.	2
4	Тема 4. Кислотність речовин і матеріалів. План: 1. Кислотність речовин і матеріалів. 2. Кислотна реакція живильного середовища та її вплив на технологічні і харчові якості сільськогосподарської продукції. 3. Вимірювання кислотності речовин.	2
5	Тема 5. Електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів План: 1. Основні закономірності впливу електричної енергії на речовини і матеріали. 2. Електропровідність і питомий опір сільськогосподарської продукції і матеріалів.	2
6	Тема 6. Діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних втрат та електрична сміність, поляризованість матеріалів. План: 1. Пробивна напруженість електричного поля для різних видів об'єктів електротехнологічного обробітку. Методи визначення. 2. Вплив на конструктивні і режимні параметри електротехнологічних установок.	2
7	Тема 7. Електрофізичні методи дослідження властивостей матеріалів План: 1. Електрофізичні методи дослідження властивостей матеріалів: кондуктометричний, дієлькометричний, смісний, індуктивний, потенціометричний. 2. Магнітні властивості речовин і матеріалів. 3. Акустичні властивості речовин і матеріалів.	2
8	Тема 8. Способи електричного нагріву та електротермічне обладнання тваринницьких приміщень	2

	План: 1. Способи електричного нагрівання. 2. Особливості і переваги електронагрівних установок.	
9	Тема 9. Електричні водонагрівачі і парові котли. Елементи водонагрівачі емісійного і проточного типу. План: 1. Будова електричних водонагрівачів 2. Класифікація електричних водонагрівачів. 3. Електродні водонагрівачі і парові котли.	2
10	Тема 10. Системи і види електрообігріву приміщень. Місцевий електрообігрів. План: 1. Електротермічні установки для створення оптимального мікроклімату приміщень. 2. Електрокалориферні установки. 3. Способи і технічні засоби місцевого електрообігріву. 4. Установки променевого обігріву, підлоги з електрообігрівом, комбіновані системи місцевого електрообігріву.	2
11	Тема 11. Електротермічне обладнання у галузях сільського господарства План: 1. Види і засоби електрообігріву ґрунту та повітря в парниках і теплицях. 2. Електричне обладнання для сушіння, теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.	2
12	Тема 12. Електрообладнання і системи автоматизації установок для технологічної теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції. План: 1. Електротермічне обладнання ремонтних підприємств. 2. Електричні печі опору, електрозварювальне обладнання, установки індукційного нагріву.	2
Разом за семестр		24
Разом за рік		

1. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Весняний семестр</i>		
1	Практичне заняття 1: Розрахунок електричних нагрівачів для обігріву ґрунту в теплиці.	4
2	Практичне заняття 1: Розрахунок електричних нагрівачів для обігріву ґрунту в теплиці. (Ч. 2)	4
3	Практичне заняття 2: Розрахунок генератора імпульсів для установки електроімпульсної обробки.	4
4	Практичне заняття 2: Розрахунок генератора імпульсів для установки електроімпульсної обробки. (Ч. 2)	4
5	Практичність занять 3: Тепловий та електричний розрахунок нагрівної печі.	4
6	Практичність занять 3: Тепловий та електричний розрахунок нагрівної печі. (Ч. 2)	4
Разом за семестр		24

**6. Теми лабораторних занять
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осіній семестр		
1	Дослідження світлотехнічних характеристик лампи і світильника на розподільчому фотометрі. Визначення к.к.д. світильника.	4
2	Дослідження роботи і вивчення автоматичних схем керування освітленням.	4
3	Дослідження роботи рухомої опромінювальної установки типу УО-4М.	4
4	Дослідження стаціонарної комбінованої опромінювальної установки типу "ИКУФ", "Луч".	4
5	Дослідження роботи рухомої опромінювальної установки типу УО-8М.	4
6	Дослідження зміни світлового потоку люмінесцентних світильників при живленні їх від трифазної мережі 380В 50Гц.	4
7	Дослідження світлорозподілу типових промислових світильників	4
8	Дослідження світлорозподілу типових цивільних світильників.	2
Разом за семестр		30
Весняний семестр		
1	Лабораторна робота 1. Дослідження електрокалориферної установки.	2
2	Лабораторна робота 1. Дослідження електрокалориферної установки.	2
3	Лабораторна робота 2 Дослідження характеристик інфрачервоного електронагрівника.	2
4	Лабораторна робота 2 Дослідження характеристик інфрачервоного електронагрівника.	2
5	Лабораторна робота 3. Дослідження електростатичного дозатора продуктів.	2
6	Лабораторна робота 3. Дослідження електростатичного дозатора продуктів.	2
7	Лабораторна робота 4. Дослідження електричної обробки сільськогосподарських продуктів.	2
8	Лабораторна робота 4. Дослідження електричної обробки сільськогосподарських продуктів.	2
9	Лабораторна робота 4. Дослідження електричної обробки сільськогосподарських продуктів.	2
10	Лабораторна робота 5. Дослідження установки індукційного нагріву.	2
11	Лабораторна робота 5. Дослідження установки індукційного нагріву.	2
12	Лабораторна робота 6. Дослідження електромагнітної обробка води та поливних розчинів.	2
Разом за семестр		24
Разом за рік		48

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Осіній семестр		
1	Стан та основні напрями розвитку застосування електричної та електромагнітної енергії в галузях сільського господарства.	7
2	Класифікація та призначення електротехнологій.	7
3	Основи фотометрії	7
4	Спектри біологічної дії оптичного випромінювання.	7

5	Методи та прилади для вимірювання оптичного випромінювання.	7
6	Лампи розжарювання.	7
7	Газорозрядні джерела оптичного випромінювання низького, високого та надвисокого тиску.	7
8	Галогенні та інфрачервоні лампи розжарювання.	7
9	Загальні відомості про використання окремих ділянок спектра оптичного випромінювання в сільськогосподарському виробництві.	7
10	Освітлювальні установки і мережі.	7
11	Класифікація освітлювальних установок та їх основні характеристики.	7
12	Класифікація освітлювальних установок та їх основні характеристики.	7
13	Проектування освітлювальних установок з штучним освітленням.	7
14	Вибір типу світильників, висоти підвісу й схем їх розміщення.	7
15	Методика розрахунку інфрачервоного опромінювання.	6
Разом за семестр		104
Весняний семестр		
1	Тема 1. Фізико-технологічні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів.	7
2	Тема 2. Механічні властивості сільськогосподарської продукції і матеріалів.	7
3	Тема 3. Теплофізичні характеристики сільськогосподарської продукції і матеріалів.	7
4	Тема 4. Кислотність речовин і матеріалів.	7
5	Тема 5. Електрофізичні властивості сільськогосподарських продуктів і матеріалів.	7
6	Тема 6. Діелектрична проникність, тангенс кута діелектричних втрат та електрична ємність, поляризованість матеріалів.	7
7	Тема 7. Електрофізичні методи дослідження властивостей матеріалів.	7
8	Тема 8. Способи електричного нагріву та електротермічне обладнання тваринницьких приміщень.	7
9	Тема 9. Електричні водонагрівачі і парові котли. Елементні водонагрівачі емнісного і проточного типу.	7
10	Тема 10. Системи і види електрообігріву приміщень. Місцевий електрообігрів.	7
11	Тема 11. Електротермічне обладнання у галузях сільського господарства.	4
12	Тема 12. Електрообладнання і системи автоматизації установок для технологічної теплової обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.	4
Разом за семестр		78
Разом за рік		182

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, лекція, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. Аналітичний

2.2. Методи синтезу

2.3. Індуктивний метод

2.4. Дедуктивний метод

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. Дослідницький

3.2. Репродуктивний

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, групові дослідження використання опорних конспектів лекцій, імітаційні методи навчання, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, співробітництво студентів(кооперація).

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

- написання звітів.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Денна форма навчання, осінній семестр

При формі контролю «залік»

Поточне тестування та самостійна робота			СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1- 35 балів	Змістовий модуль 2- 35 балів					
T1-8	T9-15		15	85 (70+15)	15	100
35	35					

Денна форма навчання, весняний семестр

При формі контролю «іспит»

Поточне тестування та самостійна робота			СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 - 20 балів	Змістовий модуль 2 - 20 балів						
T1-T7	T8-T12		15	55 (40+15)	15	30	100
20	20						

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. Навчально-методична література Базова

1. Живописцев Е.Н. Злектротехнология и злектрическое освещение / Е.Н. Живописцев, О.А. Косицин. - К., 2000. - 303 с.
2. Козинский В. А. Злектрическое освещение и облучение / В.А. Козинский. - К., 2001.-239 с.
3. Червінський Л.С. Оптичні технології в тваринництві / Л.С. Червінський. - К.: Наук. думка, 2003. - 230 с.
4. Жилинский Б.М. Злектрическое освещение и облучение / Б.М. Жилинский, В.Д. Кумин. - К.: "Колос", 2002. - 272с.
5. Справочная книга по светотехнике / под ред. Айзенберга Ю.Б. - К., 2000. - 972 с.
6. Басов А.М. Злектротехнология / А.М. Басов. - К., 2005. - 256 с.
7. Салата М.П. Практикум з електротехнології / Салата М.П., Борщ Г.М., Берека О.М. - К.: НАУ, 2007. - 4.1.-73с.
8. Салата М.П. Практикум з електротехнології / Салата М.П., Борщ Г.М., Берека О.М. - К.: НАУ, 2008. - Ч.2.- 66 с.
9. Злектронагревательные установки в сельскохозияйственном производстве / [Расстригин В.Н., И.И. Дацков, Л.И. Сухарева, В.М. Голубев]; под общ. ред. Расстригина В.Н. - К., 2005. - 304с.
10. Расстригин В.Н. Основы злектрификации теплових процессов в сельскохозияйственном производстве / В.Н. Расстригин. - К., 2002. - 254с.
11. Іноземцев Г.Б. Електрофізичні та технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: курс лекцій / Іноземцев Г.Б., Червінський Л.С., Берека О.М. - К.: НАУ, 2006. - 124 с.

Допоміжна

1. Кожевникова Н.Ф. Применение оптического излучения в животноводстве / Кожевникова Н.Ф., Альферова А.К., Лямцов А.К. - К., 1997.- 130 с.
2. Лямцов А. К. Электроосветительные и облучательные установки / К. А. Лямцов, П.А. Тищенко. - К.: Колос, 1993. - 224 с.
3. Червінський Л.С. Експлуатація освітлювальних і опромінювальних установок в сільському господарстві / Л.С. Червінський, С.С. Шевель. - К. : Урожай, 1990.-104 с.
4. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению / И. В. Баев. - К., 1991. - 175 с.
5. Гайдук В.М. Електронагрівні сільськогосподарські установки / В.М. Гайдук. - К.: Урожай, 1996. - 144 с.
6. Каган Н.Б. Электротермическое оборудование для сельскохозяйственного производства / Н.Б. Каган. - К., 2000. - 192 с.
7. Рогов И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов / И.А. Рогов, А.В. Горбатов. - К., 1994. - 583 с.
8. Техника високих напруг / под ред. Костенко М.В. - К • Высш шк., 1993. - 528
9. http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/economics_energy.pdf - Фецишин Б.П. Економіка енергетики Навчальний посібник Тернопіль, 2003
10. <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2005/demin.pdf> - О.Б. Демин, Т.Ф. Ельчишева Проектирование агропромышленных комплексов
11. http://tg.v.khstu.ru/downloads/kniga_tth_uchebnik_Amerhanov_2006.pdf - Р.А. Амерханов, Б.Х. Драганов. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства: Учебник для студентов вузов по агро-инженерным специальностям. Под ред. д.т.н, проф. Б.Х. Драганова. - Краснодар, 2001. 200с.
12. <http://dwg.ru/dnl/5789> - + 49 Книги по электротехнике, электронике, электроснабжению и т.п.
13. <http://www.diagram.com.ua/library/energ-energetika/energ-energetika.php?row=33> - справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Электроснабжение. Федоров А.А. (ред), 1986.
14. http://www.ph4s.ru/book_elektroteh_zad.html - Электротехника задачи