МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра «Охорони праці та фізики»

«Затверджую»
Завідувач кафедри
«07» 07 2020 р.
С.М. Хурсенко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ОК 1.2.5 Фізика

Спеціальність:	*141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*
Освітня програма:	*освітньо-професійна програма підготовки спеціалістів за першим рівнем вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*
Факультет:	*Інженерно-технологічний*

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Фізика» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Розробник: **професор А.М. Павлюченко**

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Охорони праці та фізики».

Протокол № 8 від 09.06.2020 р.

Завідувач кафедри «Охорони праці та фізики»
к.ф.-м.н., доцент _____ **С.М. Хурсенко**

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ (А.В. Чепіжний)

Декан інженерно-технологічного факультету _____ (М.Я. Довжик)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (Н.М. Баранік)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 09.07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

©Павлюченко А.М.., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><th rowspan="2">Найменування показників</th><th rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</th><th>Характеристика навчальної дисципліни</th></tr>
<tr><th></th></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 4</td><td>Галузь знань:
14 «Електрична інженерія»</td><td>***Нормативна***</td></tr>
<tr><td>Модулів – 3</td><td rowspan="8">Спеціальність:
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</td><td>**Рік підготовки:**</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів: 3</td><td>2020-2021</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>**Курс**</td></tr>
<tr><td>1</td></tr>
<tr><td>**Семестр**</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 120</td><td>2</td></tr>
<tr><td>**Лекції**</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання
аудиторних – 3;4.
самостійної роботи студента - 3; 3</td><td rowspan="6">Освітній ступінь:
Бакалавр</td><td>30 год.</td></tr>
<tr><td>**Практичні, семінарські**</td></tr>
<tr><td>30 год.</td></tr>
<tr><td>**Самостійна робота**</td></tr>
<tr><td>60 год.</td></tr>
<tr><td>**Вид контролю:**
іспит</td></tr>
</table>

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

для денної форми навчання - 50% / 50%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів матеріалістичного світогляду шляхом послідовного вивчення майбутніми фахівцями основних законів та положень фізики для пізнання загальних закономірностей явищ природи, використання законів в оперативному розв'язанні проблем агропромислового виробництва, освітлення можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів у практичній діяльності.

Завдання:

- розкрити місце і значення фізичних знань в загальній і професійній освіті людини;
- показати практичну значимість фізичних методів, їх застосовність до розв'язання найрізноманітніших гуманітарних, технічних і наукових проблем;
- забезпечити ґрунтовне засвоєння студентами тих понять і методів, які можуть бути використані ними при вивченні дисциплін професійної підготовки;
- навчити самостійно користуватися літературою з фізики і застосувати її в прикладних задачах;
- виховати у студентів творчий підхід до розв'язування проблем, формування загальної фізико - математичної культури.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила обробки результатів вимірювань;
- фундаментальні поняття й теорії класичної та сучасної фізики з тим, щоб ефективно опановувати спеціальні навчальні дисципліни та використати знання фізичних закономірностей у майбутній роботі;
- методи розв'язування практичних фізичних задач та проблем;
- принципи дії різноманітних приладів та пристроїв. В тому числі електронно-обчислювальної апаратури;

вміти:

- проводити математичне та статистичне оброблення результатів вимірювань;
- користуватись фізичними положеннями, законами і теоріями у виробничій діяльності;
- пояснювати фізичні процеси та явища, які відбуваються під час роботи сучасних механізмів та обладнання аграрного виробництва;
- застосовувати сучасні фізичні методи і прилади у виробничій діяльності.

Перелік компетентностей та програмних результатів навчання за ОПП:
ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК8, ФК2, ФК3.

3. Програма навчальної дисципліни

Затверджена департаментом аграрної освіти, науки та дорадництва Міністерства аграрної політики України 21 грудня 2017 р.

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм.

Тема 15. Магнітне поле.

Матеріальність магнітного поля. Магнітні силові лінії. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. Напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів прямолінійного та кільцевого струмів. Магнітне поле в речовині. Магнітна індукція. Сила Ампера. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла та його застосування в сучасній техніці.

Тема 16. Електромагнітна індукція. Магнітні властивості речовини.

Магнітний момент струму. Магнітний момент електрона в атомі Бора. Типи магнетиків. Природа діа- та парамагнетизму. Феромагнетизм. Магнітний гістерезис. Магнітний потік. Робота із переміщення провідника зі струмом у магнітному полі. Явище електромагнітної індукції. Основний закон електромагнітної індукції. Закон Фарадея, правило Ленца. Електронний механізм електромагнітної індукції. Самоіндукція. Електрорушійна сила (е.р.с.) самоіндукції. Індуктивність. Екстраструми замикання та розмикання. Взаємоіндукція. Трансформатори. Енергія магнітного поля, об'ємна густина енергії.

Тема 17. Електромагнітні коливання і хвилі.

Коливання в електричному контурі. Диференціальне та кінематичне рівняння коливань. Параметри коливань. Вільні коливання. Додавання коливань. Затухаючі коливання в електромагнітному контурі. Вимушені коливання. Резонанс. Автоколивання. Відкритий електричний контур. Вібратор Герца. Електромагнітні хвилі, їх характеристики. Швидкість поширення електромагнітних хвиль у середовищі. Вектор Пойнтінга. Принцип Гюйгенса. Шкала електромагнітних хвиль.

Змістовий модуль 5. Оптика.

Тема 18. Геометрична оптика.

Закони відбивання та заломлення світла. Повне внутрішнє відбивання. Пояснення законів геометричної оптики за допомогою принципа Гюйгенса.

Тема 19. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла.

Інтерференція світла.

Інтерференція хвиль. Інтерференція світла, її особливості. Метод одержання когерентних джерел світла. Інтерференційні схеми. Інтерференція в тонких плівках. Застосування явища інтерференції світла.

Тема 20. Дифракція світла.

Дифракція хвиль, її пояснення за допомогою принципу Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція від точкового джерела та в паралельних променях. Дифракція на отворі, диску, щілині. Дифракційна решітка (гратка), ЇЇ застосування. Голографія, її відмінність від звичайної фотографії. Метод одержання голограм. Голограма як носій інформації. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Бреггів. Рентгеноструктурний аналіз.

Тема 21. Поляризація світла.

Взаємодія світла з речовиною. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Призма Ніколя. Поляризація. Відбивання та заломлення світла на межі двох

діелектриків. Штучна анізотропія, ефект Кера. Явище обертання площини коливань. Закон Малюса.

Тема 22. Дисперсія і поглинання світла.

Дисперсія світла. Нормальна і анормальна дисперсія. Дисперсійний аналіз. Поглинання світла. Закон Бугера-Ламберта. Коефіцієнт поглинання.

Тема 23. Квантова оптика. Теплове випромінювання.

Особливості теплового випромінювання. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Гіпотеза Планка. Кванти. Фотони. Енергія, маса та імпульс фотона. Оптична пірометрія.

Тема 24. Явище фотоефекту. Ефект Комптона.

Закони зовнішнього фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Пояснення законів фотоефекту за допомогою квантових уявлень про світло. Застосування фотоефекту в техніці. Ефект Комптона.

Тема 25. Тиск світла.

Досліди Лєбєдєва. Тиск світла. Квантове пояснення тиску світла. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Змістовий модуль 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра.

Тема 26. Хвильові властивості частинок.

Гіпотеза де Бройля. Дифракція електронів, досліди Девісона і Джермера. Хвильові властивості електрона, їх застосування. Хвильові властивості частинок. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція вільної мікрочастинки, її фізичний зміст.

Тема 27. Атом.

Лінійчаті спектри як ключ для розгадування будови атома. Закономірності в спектрі атомарного водню. Планетарна модель атома. Постулати Бора, Радіуси стаціонарних орбіт. Енергетичний спектр атома водню. Природа спектральних ліній. Багатоелектронні атоми. Головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона. Спінове квантове число. Принцип Паулі та розподіл електронів за стаціонарними станами. Спектри атомів і молекул. Рентгенівське випромінювання. Одержання, властивості та застосування рентгенівського випромінювання. Оптичні квантові генератори.

Тема 28. Основи фізики твердого тіла. Структура твердих тіл. Механічні, теплові та електричні властивості твердих тіл.

Сили зв’язку частинок у твердих тілах. Кристалічні гратки. Дефекти структури.. Деформація. Закон Гука. Розрахунки модуля пружності. Теоретична і реальна міцність твердих тіл. Дислокації. Теплоємність, теплове розширення, теплопровідність. Електропровідність твердих тіл. Надпровідність.

Тема 29. Основні властивості напівпровідників.

Енергетичний спектр електрона в кристалі. Провідники і непровідники (діелектрики та напівпровідники). Елементи зонної теорії (валентна зона, зона провідності, заборонена зона). Власні напівпровідники та механізм їх провідності. Домішкові напівпровідники (напівпровідники n- та p- типу). Залежність

електропровідності домішкових напівпровідників від температури. Рухливість носіїв струму. Електропровідність напівпровідника. Контакт електронного і діркового напівпровідників. Випрямна дія p-n переходу.

Тема 30. Елементи фізики ядра атома. Структура атомного ядра.

Розміри та склад ядер. Нуклони. Зарядове та масове числа. Ізотопи. Взаємодія нуклонів. Енергія зв'язку. Дефект маси.

Тема 31. Природна радіоактивність.

Закон радіоактивного розпаду. Активність, стала розпаду, період напіврозпаду. Альфа-випромінювання, його природа та характеристики. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Бета-випромінювання, його природа та характеристики. Правило зміщення. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Гама-випромінювання, його природа та характеристики. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання. Нейтронне випромінювання, його природа та характеристики. Взаємодія з речовиною. Захист від дії випромінювання.

Тема 32. Дозиметрія радіоактивних випромінювань.

Закон ослаблення випромінювання речовиною. Коефіцієнт ослаблення випромінювання, шар половинного ослаблення. Одиниці активності і дози випромінювання. Методи реєстрації випромінювань.

Тема 33. Ядерні реакції.

Штучна радіоактивність. Поділ важких ядер, коефіцієнт розмноження нейтронів. Ланцюгова реакція. Критична маса. Розрахунок величини енергії за поділу ядра. Ізотопи, їх використання. Реакції термоядерного синтезу. Елементарні частинки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	**Кількість годин**					
	денна форма					
	Усього	**у тому числі**				
		Лк	**п**	**лаб**	**інд**	**с.р.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Модуль 4. Електромагнетизм						
Змістовий модуль 4. Електромагнетизм						
Тема 15. Магнітне поле.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема 16. Електромагнітна індукція. Магнітні властивості речовини.	**15**	**2**		**4-**		**9**
Тема 17. Електромагнітні коливання та хвилі.	**13**	**2**		**2-**		**9**
Разом за змістовим модулем 4	**32**	**6**	**-**	**8**		**18**
Модуль 5. Оптика						
Змістовий модуль 5. Оптика						
Тема 18. Геометрична оптика.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема19. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла. Інтерференція світла.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**

Тема 20. Дифракція світла.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема 21. Поляризація світла.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема 22. Дисперсія і поглинання світла.	**22**	**2**	**-**	**2**		**18**
Тема 23. Квантова оптика. Теплове випромінювання.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема 24. Явище фотоефекту. Ефект Комптона.	**2**	**2**	**-**	**-**		**-**
Тема 25. Тиск світла.	**2**	**2**	**-**	**-**		**-**
Разом за змістовим модулем 5	**46**	**16**	**-**	**12**		**18**
Модуль 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра						
Змістовий модуль 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра						
Тема 26. Хвильові властивості частинок.	**10**	**2**	**-**	**-**		**8**
Тема 27. Атом.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема28. Основи фізики твердого тіла. Структура твердих тіл. Механічні, теплові та електричні властивості твердих тіл.	**10**	**2**	**-**	**-**		**8**
Тема 29. Основні властивості напівпровідників.	**4**	**2**	**-**	**2**		**-**
Тема 30. Елементи фізики ядра атома. Структура атомного ядра.	**4**	**-**	**-**	**2**		**-**
Тема 31. Природна радіоактивність.	**4**	**-**	**-**	**2**		**-**
Тема 32. Дозиметрія радіоактивних випромінювань.	**8**	**-**	**-**	**-**		**8**
Тема 33. Ядерні реакції.	**4**	**-**	**-**	**2**		**-**
Разом за змістовим модулем 6	**48**	**8**	**-**	**10**		**24**
Разом за семестр	**120**	**30**		**30**		**60**

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	**6**
9	**Тема 9. Магнітне поле.** 1. Матеріальність магнітного поля. Магнітні силові лінії. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. 2. Напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів. 3. Магнітне поле в речовині. Магнітна індукція. Сила Ампера. 4. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла.	2
10	**Тема 10. Електромагнітна індукція. Магнітні властивості речовини.** 1. Магнітний потік. Закон електромагнітної індукції. Закон Фарадея, правило Ленца.	2

	2. Електронний механізм електромагнітної індукції. Індуктивність. 3. Енергія магнітного поля.	
11	**Тема 11. Електромагнітні коливання та хвилі.** 1. Коливання в електричному контурі. Диференціальне та кінематичне рівняння коливань. Параметри коливань. 2. Відкритий електричний контур. Вібратор Герца. 3. Електромагнітні хвилі, їх характеристики.	2
	Змістовий модуль 5. Оптика	**16**
12	**Тема 12. Геометрична оптика.** 1. Закони відбивання та заломлення світла. 2. Повне внутрішнє відбивання. 3. Пояснення законів геометричної оптики за допомогою принципа Гюйгенса.	2
13	**Тема 13. Хвильова оптика. Електромагнітна природа світла. Інтерференція світла.** 1. Інтерференція хвиль. Інтерференція світла, її особливості. 2. Метод одержання когерентних джерел світла. Інтерференційні схеми. 3. Інтерференція в тонких плівках. Застосування явища інтерференції світла.	2
14	**Тема 14. Дифракція світла.** 1. Дифракція хвиль, її пояснення за допомогою принципу Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. 2. Дифракція від точкового джерела та в паралельних променях. Дифракція на отворі, диску, щілині. 3. Дифракційна решітка (гратка), Її застосування. 4. Голографія, її відмінність від звичайної фотографії. Метод одержання голограм. Голограма як носій інформації.	2
15	**Тема 15. Поляризація світла.** 1. Взаємодія світла з речовиною. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Призма Ніколя. 2. Поляризація. Відбивання та заломлення світла на межі двох діелектриків. Штучна анізотропія, ефект Кера. 3. Явище обертання площини коливань. Закон Малюса.	2
16	**Тема 16. Дисперсія і поглинання світла.** 1. Дисперсія світла. 2.Нормальна і анормальна дисперсія. 3. Дисперсійний аналіз.	2
17	**Тема 17. Квантова оптика. Теплове випромінювання.** 1. Особливості теплового випромінювання. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. 2. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закони Стефана-Больцмана і Віна.	2

	3. Гіпотеза Планка. Кванти. Оптична пірометрія.	
18	**Тема 18. Явище фотоефекту. Ефект Комптона.** 1. Закони зовнішнього фотоефекту. 2. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Пояснення законів фотоефекту за допомогою квантових уявлень про світло. 3. Застосування фотоефекту в техніці. 4. Ефект Комптона.	2
19	**Тема 19. Тиск світла.** 1. Досліди Лєбєдєва. Тиск світла. 2. Квантове пояснення тиску світла. 3. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.	2
	Змістовий модуль 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра	**8**
20	**Тема 20. Хвильові властивості частинок.** 1. Гіпотеза де Бройля. 2. Дифракція електронів. 3. Досліди Девісона і Джермера. Хвильові властивості електрона, їх застосування.	2
21	**Тема 21. Атом.** 1. Лінійчаті спектри як ключ для розгадування будови атома. Закономірності в спектрі атомарного водню. Планетарна модель атома. 2. Постулати Бора, Радіуси стаціонарних орбіт. Енергетичний спектр атома водню. Природа спектральних ліній. 3. Багатоелектронні атоми. Головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона. Спінове квантове число. 4. Принцип Паулі та розподіл електронів за стаціонарними станами. Спектри атомів і молекул.	2
22	**Тема 22. Основи фізики твердого тіла. Структура твердих тіл. Механічні та теплові властивості твердих тіл.** 1. Сили зв’язку частинок у твердих тілах. 2.Кристалічні гратки. Дефекти структури. 3. Деформація. Закон Гука.	2
23	**Тема 23. Основні властивості напівпровідників.** 1. Енергетичний спектр електрона в кристалі. Провідники, напівпровідники та діелектрики. Елементи зонної теорії (валентна зона, зона провідності, заборонена зона). 2. Власні напівпровідники та механізм їх провідності. Домішкові напівпровідники (напівпровідники n- та p- типу). Залежність електропровідності домішкових напівпровідників від температури. Рухливість носіїв струму. 3. Контакт електронного і діркового напівпровідників. Випрямна дія p-n переходу.	2
	Разом	**30**

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовий модуль 4. Електромагнетизм	**8**
16	Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.	2
17	Обчислення магнітного потоку. Пояснення основного закону електромагнітної індукції. Розв'язання задач на закон Фарадея з урахуванням правило Ленца. Обчислення індуктивності дроселя.	2
18	Обчислення магнітного моменту колового струму. Пояснення фізичної природи діа- та парамагнетизму. Побудова петлі магнітного гістерезису в феромагнетику.	2
19	Пояснення фізичної картини виникнення коливань в електричному контурі. Математичне отримання диференціального рівняння коливань. Визначення параметрів гармонійного коливаня. Обчислення резонансної частоти електричного контура.	2
	Змістовий модуль 5. Оптика	**14**
20	Визначення фокусної відстані збираючої лінзи.	2
21	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона.	2
22	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної гратки.	2
23	Пояснення фізичної природи одержання та властивостей рентгенівських променів. Розрахунок дифракційної картини рентгенівських променів за формулою Вульфа-Бреггів. Визначення довжини хвилі випромінення при рентгеноструктурному аналізі.	2
24	Пояснення явища дисперсії світла. Розв'язання задач для умов макс./мін. світла за формулою дифракційної гратки. Розв'язання задач поглинання світла за законом Бугера-Ламберта. Визначення коефіцієнта поглинання.	2
25	Визначення особливостей теплового випромінювання. Фізична модель абсолютно чорного тіла. Розв'язання задач на застосування законів Кірхгофа для теплового випромінювання. Розв'язання задач на застосування законів Стефана-Больцмана і Віна. Визначення енергії квантів за гіпотезою Планка.	2
26	Пояснення дослідів Лєбєдєва по визначенню тиску світла. Розв'язання задач по визначенню тиску світла на різні типи поверхонь.	2

	Наведення прикладів фізичних явищ, які практично підтверджують дуалізм світла.	
	Змістовий модуль 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра	**8**
27	Вивчення роботи напівпровідникового діода.	2
28	Пояснення будови атома з точки зору планетарної моделі атома. Формулювання постулатів Бора. Визначення радіусів стаціонарних орбіт. Розв’язання задач по розрахунку лінійчатих спектрів атомарного водню.	2
29	Фізичне пояснення структури ядер. Визначення кількості та складу нуклонів за зарядовим та масовим числами хімічного елемента. Розв’язання задач по розрахунку енергії зв'язку ядра та дефекта маси ядра.	2
30	Пояснення фізичної сутності закону радіоактивного розпаду. Розв’язання задач по розрахунку перетворення хімічного елемента внаслідок альфа-випромінювання. Розв’язання задач по розрахунку перетворення хімічного елемента внаслідок бета-випромінювання. Пояснення фізичної природи гама-та нейтронного випромінювання.	2
	Разом	**30**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
1	**Змістовий модуль 4. Електромагнетизм**	**18**
	1. Енергія магнітного поля, об'ємна густина енергії. Взаємоіндукція та самоіндукція.	3
	2. Магнітний момент струму. Природа діа- та парамагнетизму.	3
	3. Феромагнетизм. Магнітний гістерезис.	3
	4. Вільні коливання. Додавання коливань.	3
	5. Затухаючі коливання в електромагнітному контурі. Вимушені коливання. Резонанс. Автоколивання.	3
	6. Вектор Пойнтінга. Принцип Гюйгенса. Шкала електромагнітних хвиль.	3
2	**Змістовий модуль 5. Оптика**	**12**
	1. Поглинання світла.	4
	2. Закон Бугера-Ламберта.	4
	3. Коефіцієнт поглинання.	4
3	**Змістовий модуль 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра**	**30**

	1. Хвильові властивості частинок.	4
	2. Співвідношення Гейзенберга.	3
	3. Хвильова функція вільної мікрочастинки, її фізичний зміст.	3
	4. Розрахунки модуля пружності.	3
	5. Теоретична і реальна міцність твердих тіл. Дислокації.	3
	6. Теплоємність, теплове розширення, теплопровідність.	4
	7. Закон ослаблення випромінювання речовиною. Коефіцієнт ослаблення випромінювання, шар половинного ослаблення.	3
	8. Одиниці активності і дози випромінювання.	4
	9. Методи реєстрації випромінювань.	3
	Разом	**60**

10. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань.

1.1. ***Словесні***: розповідь, пояснення, бесіда, лекція 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;***

2.5. ***Традуктивний метод.***

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

3.1. ***Проблемний;***

3.2. ***Частково-пошуковий (евристичний;)***

3.3. ***Дослідницький;***

3.4. ***Репродуктивний***;

3.5. ***Пояснювально-демонстративний;***

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, конкурси, використання проблемних ситуацій, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання, співробітництво студентів.

11. 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;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- виконання аналітично-розрахункових завдань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
- розрахунково-графічна робота;
- науково-дослідна робота.

12. Розподіл балів, які отримують студенти (денна форма навчання)

Поточне тестування та самостійна робота																			**СРС**	**Разом за модулі та СРС**	**Атестація**	**Підсумковий тест - екзамен**	**Сума**
Модуль 4 – 15 балів			**Модуль 5 – 15 балів**								**Модуль 6 – 20 балів**												
Змістовий модуль 4			**Змістовий модуль 5**								**Змістовий модуль 6**												
Т15	Т16	Т17	Т18	Т19	Т20	Т21	Т22	Т23	Т24	Т25	Т26	Т27	Т28	Т29	Т30	Т31	Т32	Т33	15	55 **(40+15)**	15	15	100
5	5	5	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	**Оцінка ECTS**	**Оцінка за національною шкалою**
		для екзамену
90 – 100	**A**	відмінно
82-89	**B**	добре
75-81	**C**	
69-74	**D**	задовільно
60-68	**E**	
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	**F**	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт. Частина 1,2,3,4, СНАУ, 2009.
2. Методичні вказівки для виконання контрольних робіт. Частина 1, 2, СНАУ, 2003.
3. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з розділів “Механіка”, “Молекулярна фізика”, “Електродинаміка”, СНАУ, 2009.

14. Рекомендована література

Базова

1. Т.М. Трофимова. Курс физики: учеб. / Т. М. Трофимова. – М. : Высшая школа, 2003. – 542 с.
2. Р.И. Грабовский. Курс физики. М. Высшая школа, 2008.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. М.: Наука, 2012, т.1,2.
4. Сборник задач по общему курсу физики. В.С. Волькенштейн. М.: Наука, 2009 .

Допоміжна

1. М.Я. Куприн. Физика в сельском хозяйстве. М. Просвещение, 2007.
2. Е.А. Безденежных. Физика в живой природе и медицине. К.Радянська школа, 2006.