

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«Київський політехнічний інститут»

Механіко-машинобудівний інститут

Кафедра лазерної техніки та фізико-технічних технологій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
З КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ
“ЛАЗЕРНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ”

Для підготовки бакалаврів напрямку 6.050502 Інженерна механіка

Київ 2014

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» для підготовки бакалаврів напрямку 6.050502 Інженерна механіка /Уклад.: Олещук Л.М., К.: НТУУ"КПІ", - 8 с.

Укладач: Олещук Леонід Маркович,

Відповідальний редактор Кривцун Ігор Віталійович, д.т.н., проф.

Вступ

Особливостями весняного семестру 2014/2015 навчального року є:

- необхідність забезпечення планомірного самостійного засвоєння студентами теоретичного змісту кредитного модуля у перші два місяці семестру;
- відсутність настановних лекцій (таких, що читають студентам-заочникам), які мають організувати й забезпечити самостійне засвоєння студентами навчального матеріалу.

Методичні вказівки розроблені для організації й забезпечення самостійної роботи студентів з кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» у весняному семестру 2014/2015 навчального року.

1. Мета та завдання кредитного модуля

Мета вивчення навчальної дисципліни: навчитися самостійному творчому вирішенню системи типових задач діяльності для виконання виробничих функцій на посаді молодшого інженера-механіка.

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- вибору оптимального варіанту компоновання лазерного технологічного обладнання;
- вибору складу лазерного технологічного обладнання для обробки матеріалів.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

структури компоновок лазерного технологічного обладнання;
математичних методів відбору компоновок;
характеристики якості компоновок;
методів компоновання лазерного технологічного обладнання різних типів;
основних вимог до технологічних лазерів;
будови технологічних лазерів різних типів;
методики вибору оптимального технологічного лазера для обробки матеріалів;
тенденцій створення лазерного технологічного обладнання;
основних вимог до лазерного технологічного обладнання;
класифікації лазерного технологічного обладнання;
принципів побудови лазерного технологічного обладнання різних типів.

уміння:

обґрунтовувати вибір оптимальної компоновки лазерного технологічного обладнання;
обґрунтовувати вибір оптимального технологічного лазера для обробки матеріалів;
обґрунтовувати вибір складу лазерного технологічного обладнання різних типів.

2. Структура кредитного модуля

Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
Кредитів	Годин	Лекційні заняття	Лабораторні заняття	СРС	
4,5	162	54	18	90	Екзамен

3. Організація навчального процесу

Особливістю навчального процесу у весняному семестрі є його організація за дистанційною формою навчання у перші вісім тижнів.

Календарно-тематичний план засвоєння навчальної дисципліни

Тиждень	Зміст навчальної роботи
1	2
1	<p>Розділ 1. Основи проектування лазерного технологічного обладнання Тема 1. Загальна характеристика лазерного технологічного обладнання Лекція 1. Мета та задачі вивчення дисципліни Склад лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6, Д.4] Лекція 2. Тенденції розвитку лазерного технологічного обладнання Класифікація лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6, Д.4] Лекція 3. Основні вимоги до лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6, Д.4]</p>
2	<p>Тема 2. Компонування лазерного технологічного обладнання Лекція 4. Загальні питання компонування технологічного обладнання Кінематична структура компоновки Література: [Б.6, Б.3, Д.1] Лекція 5. Структурний аналіз компоновок лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6, Б.3] Лекція 6. Визначення кількості компоновок лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6]</p>
3	<p>Тема 2. Компонування лазерного технологічного обладнання Лекція 7. Координатне компонування лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6, Б.3] Лекція 8. Конструкційне компонування лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6, Б.3]</p>

Тиждень	Зміст навчальної роботи
1	2
4	<p>Тема 2. Компонування лазерного технологічного обладнання</p> <p>Лекція 9. Структурні признаки відбору компоновок Характеристика якості компоновок Література: [Б.6]</p> <p>Лекція 10. Графоаналітичний метод аналізу компоновок лазерного технологічного обладнання Література: [Б.6]</p>
5	<p>Розділ 2. Будова і основи експлуатації лазерного технологічного обладнання</p> <p>Тема 1. Принципи будови інтегрованого лазерного технологічного обладнання</p> <p>Лекція 11. Багатоопераційне лазерне технологічне обладнання Комбіноване лазерне технологічне обладнання Література: [Б.6, Д.4]</p> <p>Лекція 12. Лазерне технологічне обладнання з промисловими роботами Лазерні гнучкі обробні системи. Література: [Б.6]</p>
6	<p>Тема 2. Технологічні лазери</p> <p>Лекція 13. Твердотільні технологічні лазери Література: [Б.1, Б.6, Д.2, Д.3]</p> <p>Лекція 14. Напівпровідникові та волоконні лазери Література: [Б.1, Б.6]</p> <p>Лекція 15. Газорозрядні технологічні лазери: загальна характеристика, класифікація. Газорозрядні лазери з дифузійним охолодженням робочої суміші. Література: [Б.1, Б.2, Б.6, Д.4]</p>
7	<p>Тема 2. Технологічні лазери</p> <p>Лекція 16. Газорозрядні лазери з конвективним охолодженням робочої суміші (поперечне прокачування) Література: [Б.1, Б.2, Б.6, Д.4]</p> <p>Лекція 17. Газорозрядні лазери з конвективним охолодженням робочої суміші (подовжнє прокачування) Література: [Б.1, Б.2, Б.6, Д.4]</p> <p>Лекція 18. Газорозрядні камери швидкопроточних лазерів Література: [Б.1, Б.2, Д.4]</p> <p>Лекція 19. Оптичний резонатор газорозрядного лазера. Література: [Б.1, Б.2, Д.4]</p>

Тиждень	Зміст навчальної роботи
1	2
8	<p>Тема 2. Технологічні лазери</p> <p>Лекція 20. Система газообміну швидкопроточного лазера. Література: [Б.1, Б.2, Д.4]</p> <p>Лекція 21. Газодинамічний тракт швидкопроточного лазера. Прокачні засоби швидкопроточних лазерів. Література: [Б.1, Б.2, Д.4]</p> <p>Лекція 22. Система охолодження газорозрядного лазера. Література: [Б.1, Б.2, Д.4]</p> <p>Лекція 23. Вибір технологічного лазера. Основні вимоги до технологічних лазерів. Література: [Б.2, Д.4]</p>
9	<p>Тема 2. Технологічні лазери</p> <p>Лекція підсумкова</p> <p>Контрольна робота</p> <p>Лабораторні заняття 1–5</p>

На початку семестру студенти мають за своїм логіном і паролем увійти до електронного кампусу й отримати:

- методичні вказівки до самостійної роботи студентів з кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» для підготовки бакалаврів напряму 6.050502 Інженерна механіка (lto_mv_srs_2014_d.docx);
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» для підготовки бакалаврів напряму 6.050502 Інженерна механіка: «Вимірювання енергетичних параметрів» та «Конструкція твердотільних лазерів» (lto_lab_b_2011_1.doc, lto_lab_b_2011_2.doc);
- робочу програму кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» для підготовки бакалаврів напряму 6.050502 Інженерна механіка (lto_rpkm_b_2014_d.docx);
- положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» для підготовки бакалаврів напряму 6.050502 Інженерна механіка (lto_rso_b_2014_d.docx);
- контрольні завдання до екзамену з кредитного модуля «Лазерне технологічне обладнання» для підготовки бакалаврів напряму 6.050502 Інженерна механіка (lto_kzekz_b_2014_d.docx);
- навчальний посібник «Компоновка лазерного технологічного обладнання» (lto_komp_np_e.pdf).
Навчальний посібник є також у науково-технічній бібліотеці НТУУ «КПІ».

Рекомендується щотижня засвоювати навчальний матеріал відповідно до календарно-тематичного плану та перевіряти ступінь засвоєння навчального матеріалу за контрольними завданнями до екзамену.

З дев'ятого тижня розпочинаються заняття за розкладом занять.

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Лекція підсумкова
	<ul style="list-style-type: none"> основи проектування лазерного технологічного обладнання; будова і основи експлуатації лазерного технологічного обладнання; контрольна робота.

5. Лабораторні заняття

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Будова випромінювача твердотілого технологічного лазера	1
2	Пристрій охолодження твердотілого технологічного лазера	1
3	Оптичний резонатор твердотілого технологічного лазера	1
4	Вимірювання енергії імпульсів випромінювання твердотілого лазера	1
5	Вимірювання потужності випромінювання твердотілого лазера	1

6. Оцінювання результатів навчання

В основу рейтингової системи оцінювання (PCO) покладено поопераційний контроль і накопичення рейтингових балів за різнобічну навчально-пізнавальну діяльність студентів у процесі навчання.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- підготовка і захист лабораторних робіт;
- модульну контрольну роботу;
- відповідь на екзамені.

Розмір шкали PCO з кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді екзамену, формується як сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру та вагового балу з екзамену.

Розмір шкали рейтингу $R = 100$ балів.

Розмір стартової шкали $R_C = R_{ЛР} + R_{МК} = 50$ балів.

Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 50$ балів.

Положення про PCO є додатком до робочої навчальної програми дисципліни.

7. Рекомендована література

7.1. Базова

1. Гаращук В.П. Основи фізики лазерів. Лазери для термічних технологій: Навчальний посібник. - Київ: ІЕЗ ім. Є.О. Патона, 2005.- 244 с.

2. Лазерная техника и технология. В 7кн. Кн.2. Инженерные основы создания технологических лазеров: Учеб. пособие для вузов /В.С.Голубев, Ф.В.Лебедев; Под ред. А.Г.Григорьянца.- М.: Высш. шк 1988.- 176с.

3. Малоотходные процессы резки лучом лазера /В.С.Коваленко,В.В.Романенко, Л.М.Олещук.- К.: Техника, 1987.- 112с.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Лазерне технологічне обладнання» «Вимірювання енергетичних параметрів» для студентів напряму підготовки 6.050502 “Інженерна механіка” /Уклад.: Олещук Л.М., Красавін О.П., К.: НТУУ”КПІ”, -2011.- 24 с.

5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Лазерне технологічне обладнання.» «Конструкція твердотільних лазерів» для студентів напряму підготовки 6.050502 “Інженерна механіка” /Уклад.: Олещук Л.М., Красавін О.П. К.: НТУУ”КПІ”, -2011.- 23 с.

6. Олещук Л.М. Компоновка лазерного технологічного обладнання: навч. посібн. - К.: НТУУ «КПІ», 2014. - 388 с.

7.2. Допоміжна

1. Врагов Ю.Д. Анализ компоновок металлорежущих станков (Основы компонетики). -М.: Машиностроение, 1979.-487 с.

2. Лазеры на алюмоиттриевом гранате с неодимом /Г.М. Зверев, Ю.Д.Голяев, Е.А.Шагаев и др.- М.: Радио и связь, 1985.- 144с.

3. Рахманов Б.Н., Чистов Е.Д. Безопасность при эксплуатации лазерных установок.- М.: Машиностроение, 1981.-112с.

4. Технологические лазеры: Справочник: В 2т. Т.1: Расчет, проектирование и эксплуатация /Г.А.Абильситов, В.С.Голубев, В.Г.Гонтарь и др.; Под общей ред. Г.А.Абильситова.- М.: Машиностроение, 1991.- 432с.

8. Контакти із викладачем

Спілкування з викладачем проводиться через електронний кампус або електронною поштою (*olel@i.ua*).