

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка

**Пупань Л.І.**

## **ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

**з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»**

Харків



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 2**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати особливості лазерного випромінювання як універсального технологічного інструменту
2. Дати оцінку параметрів якості та точності виробів, отриманих за допомогою лазерної обробки

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 3**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Дати оцінку технологічних операцій обробки матеріалів за допомогою лазерного випромінювання. Навести конкретні приклади
2. Визначити поняття технологічного лазера та його основних технічних характеристик

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №       від                                р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка                                д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №       від                                р.

Директор    проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 4**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати призначення основних складових частин промислового лазера. Сформулювати основні принципи генерації лазерного випромінювання
2. Визначити поняття густини потужності лазерного випромінювання. Навести її кількісні порогові значення для різних видів лазерної обробки матеріалів

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 5**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Обґрунтувати загальні принципи формування лазерного випромінювання на прикладі твердотільного лазера
2. Визначити основні переваги лазерного прошивання отворів порівняно з механічною обробкою. Навести приклади характерного використання у промисловості

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 7**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати доцільність використання лазерних технологій виготовлення виробів. Обґрунтувати за допомогою технологічних та економічних показників
2. Проаналізувати закономірності процесу пошарового виготовлення тривимірного об’єкту за допомогою лазерної фотоініційованої полімерізації (*SLA*-технологія). Навести приклади використання виробів, отриманих методом лазерної стереолітографії

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 8**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Дати оцінку принципів класифікації сучасних лазерів. Навести конкретні приклади промислових лазерів
2. Визначити основні методи виготовлення активних елементів твердотільних лазерів та їх технічні характеристики

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри

«Інтегровані технології

машинобудування» ім. М.Ф. Семка

д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою

навчально-наукового інституту

механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор

проф. Єпіфанов В.В.





Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 11**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Визначити основні напрямки розвитку лазерної техніки.  
Проаналізувати переваги та технологічні параметри електронно-променевих, рентгенівських та гамма-лазерів
2. Дати оцінку основних технологічних параметрів лазерного різання.  
Навести приклади найбільш характерних операцій, використовуваних у промисловості

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 12**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати можливості керування лазерним випромінюванням під час різних операцій обробки. Визначити основні види рухів та принципи їх реалізації
2. Дати оцінку впливу структури та фізичних властивостей оброблюваного матеріалу на розмірні параметри отворів, отриманих лазерним випромінюванням

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 13**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Визначити поняття макро-та мікролазерної обробки. Дати оцінку типових операцій
2. Проаналізувати продуктивність лазерного прошивання отворів

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.  
Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 14**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати оброблюваність матеріалів лазерним випромінюванням залежно від їх теплофізичних властивостей. Дати оцінку оброблюваності різних груп конструкційних матеріалів
2. Визначити залежність якості та точності лазерного різання від параметрів оброблюваного матеріалу та технологічних характеристик лазерного випромінювання

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 15**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати технічні характеристики лазерів залежно від агрегатного стану активної речовини. Навести приклади найбільш до-цільного використання
2. Визначити основні технологічні закономірності процесу лазерної обробки отворів. Обґрунтувати вибір оптимальних режимів обробки

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 16**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Визначити роль інверсного заселення у формуванні лазерного випромінювання
2. Проаналізувати переваги розмірної обробки лазерним випромінюванням порівняно з механічною обробкою

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 17**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Визначити економічні аспекти використання лазерних технологій
2. Проаналізувати технологічні параметри лазерного різання. Навести характерні операції у машинобудуванні

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 18**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Обґрунтувати найбільш доцільні галузі використання лазерного різання та контурної обробки
2. Проаналізувати комбіновані лазерні технології прошивання отворів.  
Навести приклади використання

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 19**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати основні типи лазерів та їх технічні характеристики.  
Обґрунтувати вибір лазера для конкретного типу обробки
2. Визначити основні технологічні параметри та галузі використання  
лазерного скрайбування та терморозколювання

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №       від                                р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка                                д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №       від                                р.

Директор    проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 20**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Дати оцінку технічних та технологічних параметрів лазерного обладнання для розмірної обробки
2. Визначити особливості лазерного зварювання порівняно з традиційними методами зварювання

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від                      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка                      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від                      р.

Директор    проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і наук України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 21**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати процеси лазерного зміцнення, легування та наплавлення. Дати оцінку експлуатаційних показників лазерно-зміцнених матеріалів
2. Визначити основні напрямки використання лазерного випромінювання у різних сферах діяльності

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 22**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Визначити роль та основні види лазерного зварювання у сучасному виробництві. Проаналізувати доцільні сфери застосування, характеристики використовуваного обладнання
2. Дати оцінку основним напрямкам розвитку лазерної техніки

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.







Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 25**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати основні принципи генерації лазерного випромінювання та його характеристики
2. Визначити роль лазерних технологій у мікроелектроніці та інформаційних технологіях

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 27**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Визначити залежність основних геометричних показників лазерної розмірної обробки від властивостей оброблюваного матеріалу
2. Обґрунтувати роль комбінованих технологій як складової сучасних інтегрованих технологій виготовлення виробів. Дати оцінку найбільш поширених методів

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.



Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 29**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Проаналізувати основні етапи та способи матеріалізації 3D-CAD моделей в технологіях прискореного формоутворення виробу на базі лазерних процесів. Дати оцінку особливостей зміни структурного стану вихідних матеріалів під дією лазерного випромінювання
2. Визначити основні напрямки практичного застосування лазерних технологій у машинобудуванні

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.  
30

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Навчально-науковий інститут інженерії і транспорту  
Кафедра «Інтегровані технології машинобудування»

**КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
**№ 30**  
з дисципліни «Лазерні та комбіновані технології»

1. Обґрунтувати вибір активної речовини та типу лазерів, використовуваних на стадії матеріалізації 3D-CAD моделей у RP-технологіях
2. Визначити переваги та недоліки лазерного випромінювання як інструменту розмірної обробки порівняно з механічною обробкою матеріалів

ККР затверджені на засіданні кафедри, протокол №      від      р.

Завідувач кафедри  
«Інтегровані технології  
машинобудування» ім. М.Ф. Семка      д.т.н., проф. Шелковий О.М.

ККР затверджені вченою радою  
навчально-наукового інституту  
механічної інженерії і транспорту, протокол №      від      р.

Директор      проф. Єпіфанов В.В.