

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,

И.о. ректора ВятГУ

В.Н.Пугач

Протокол заседания  
приемной комиссии

от 13.11.2015 № 30

**ПРОГРАММА  
КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по программе магистратуры  
15.04.01 Машиностроение. Лазерные технологии в машиностроении**

Киров, 2015

## 1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1. Свойства луча лазера как универсального технологического инструмента.
2. Физические принципы работы лазеров.
3. Функциональная схема работы лазера.
4. Типы лазеров (устройство и конструкция). Газовый CO<sub>2</sub>-лазер.
5. Типы лазеров (устройство и конструкция). Твердотельный стержневой лазер с ламповой накачкой.
6. Типы лазеров (устройство и конструкция). Дисковый лазер.
7. Типы лазеров (устройство и конструкция). Волоконный лазер.
8. Типы лазеров (устройство и конструкция). Диодный лазер.
9. Физические основы взаимодействия лазерного излучения с материалами.
10. Плазменные процессы при лазерной обработке.
11. Тепловые процессы при лазерной обработке.
12. Деформации и напряжения при лазерной обработке.
13. Технологическая прочность при лазерной обработке.
14. Поверхностная лазерная закалка сталей.
15. Классификация методов поверхностной лазерной обработки.
16. Особенности фазовых переходов при лазерном нагреве сталей.
17. Особенности образования структур в сталях при лазерном нагреве.
18. Особенности структуры образовавшейся при высоких скоростях охлаждения (термокинетические диаграммы распада аустенита).
19. Особенности формирования структуры сплавов при лазерной термообработке с оплавлением поверхности.
20. Формирование эвтектик при лазерной обработке.
21. Особенности образования твердых растворов при лазерной обработке.
22. Образование метастабильных промежуточных фаз.
23. Структура и строение поверхностных слоев сталей и чугунов после лазерной обработки. Доэвтектоидные углеродистые стали.
24. Структура и строение поверхностных слоев сталей и чугунов после лазерной обработки. Эвтектоидные и заэвтектоидные углеродистые стали.
25. Структура и строение поверхностных слоев сталей и чугунов после лазерной обработки. Легированные стали.
26. Структура и строение поверхностных слоев сталей и чугунов после лазерной обработки. Чугуны.
27. Факторы, влияющие на геометрические размеры зон лазерного упрочнения
28. Режимы лазерной обработки
29. Влияние химического состава на параметры зон лазерного упрочнения
30. Свойства сплавов после лазерной закалки. Износостойкость сплавов, упрочненных лазером.
31. Свойства сплавов после лазерной закалки. Распределение остаточных напряжений после лазерной закалки.
32. Свойства сплавов после лазерной закалки. Деформации и поводки после лазерной закалки.
33. Свойства сплавов после лазерной закалки. Сопротивление усталости после лазерной закалки.

34. Свойства сплавов после лазерной закалки. Теплостойкость сталей после лазерной закалки.
35. Свойства сплавов после лазерной закалки. Механические свойства после лазерной закалки.
36. Свойства сплавов после лазерной закалки. Коррозионная стойкость поверхности после лазерной обработки.
37. Лазерный отжиг и отпуск сталей и сплавов.

## 2. Литература

1. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов.–М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.- 664 с.
2. Киселев М.Г., Мрочек Ж.А. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов.–Минск.: ИНФА-М, 2014.- 389 с.
3. Забелин А.М., Оришич А.М., Чирков А.М. Лазерные технологии машиностроения: учебное пособие/ Новосибирский гос. университет, Новосибирск, 2004.- 142 с.
4. Рогальский Ю.И., Чирков А.М. Технологии современного производства: лазерная импульсная обработка материалов: учебное пособие.- Новосибирск: Изд-во НППО, 2005.- 129 с.
5. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 1: Основные свойства активных сред лазеров. Учебное пособие.– М.: Изд-во РУДН, 2011.- с.95.
6. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 2: Основы теории лазеров. Учебное пособие.– М.: Изд-во РУДН, 2011.- с.95.
7. [Е. Вакс](#), [М. Миленский](#), [Л. Сапрыкин](#) Практика прецизионной лазерной обработки.– М.: Техносфера, 2013.-710 с.
8. Материаловедение [Текст]: учебник / Воробьев, А. А., Жуков, Д. А., Кононов, Д. П. и др. - Москва: АРГАМАК-МЕДИА: Инфра-М, 2014. - 304с. - (Высшая школа)
9. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / Богодухов, Станислав Иванович, Проскурин, Александр Дмитриевич, Сулейманов, Рузалит Масгутович, Схиртладзе, Александр Георгиевич; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 559с.