Приложение 3. РПД.Б1.В.ДВ.3.2

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«31» 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Лучевые технологии

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Профиль подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.02 Оптотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-3	Обладать готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
ПК-5	Обладать способностью к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по профилю Оптико-электронные приборы и системы, направления 12.03.02 Оптотехника.

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 Оптотехника дисциплина «Лучевые технологии» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.16 Электроника и микропроцессорная техника,
- Б1.Б.7 Информатика.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для производственной практики и дисциплины «Сборка, юстировка и контроль ОЭП».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Дисциплины	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ3.2	
Часов (всего) по учебному плану:	216	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	5 семестр

Лекции (ЗЕТ, часов)	0.5/18	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1/36	5 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5/18	5 семестр
Курсовая работа	0.5/18	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	4/144	5 семестр
Экзамен	36	5 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,42/15
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,42/15
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	0,42/15
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	0,83/30
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,42/15
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	2,5/90
Подготовка к экзамену	1/36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1 Физические основы взаимодействия лазерного излучения с веществом	11	2	4	-	5	2
2	Тема 2 Технология обработки металлов лазерным излучением	6	2	4	-	7	2
3	Тема 3 Технология обработки диэлектриков лазерным излучением	24	2	6	-	16	4
4	Тема 4 Технология обработки алмазов лазерным излучением	22	2	4	-	16	4
5	Тема 5 Технология электронно-лучевой обработки материалов	12	2	4	-	6	1
6	Тема 6 Технология плазменной обработки материалов	26	2	8	-	16	1
7	Тема 7 Обработка и визуализация	54	6	6	18	24	4

	данных эксперимента на компьюторе						
всего по видам учебных занятий			**18**	**36**	**18**	**90**	**18**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Физические основы взаимодействия лазерного излучения с веществом.

Лекция 1 Введение. Особенности теплового воздействия оптического излучения на вещество

Практическое занятие 1.Определение критической энергии для начального разрушения материала

Самостоятельная работа 1. Особенности оптического воздействия на металл и алмаз

Практическое занятие 2. Превращения алмаза под воздействием лазерного излучения.

Самостоятельная работа 2. Теплофизические процессы при воздействии лазерного излучения на систему алмаз-графит.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала***)**

Тема 2. Технология обработки металлов лазерным излучением.

Лекция 2.Лазерная сварка, резка, скрайбирование и термораскалывание.

Практическое занятие 3.Лазерная обработка отверстий.

Самостоятельная работа 3.Одно-и много импульсные режимы обработки материалов.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала***)**

Практическое занятие 4.Разрушение материала при образовании отверстий лазерным излучением.

Самостоятельная работа 4. Критерии оптимизации энерговклада лазерного излучения

. Подготовка первого раздела курсовой работы: выбор метода анализа данных.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения курсовой работы***)**

Тема 3. Технология обработки диэлектриков лазерным излучением.

Лекция 3. Зависимость минимальной энергии разрушения диэлектрических материалов от длины волны оптического излучения.

Практическое занятие 5. Расчет критической энергии разрушения

Практическое занятие 6. Влияние положения фокуса фокусирующей линзы относительно поверхности материала на механизм обработки.

Самостоятельная работа 5 и 6.Теплофизичес процессы на поверхности диэлектрика при воздействии мощного оптического излучения.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения курсовой работы, защита отчёта по лабораторной работе***)**

Тема 4. Технология обработки алмазов лазерным излучением. Лекция 4.Размерная обработка алмаза лазерным излучением.

Практические занятия 7 и 8.Метод ступенчатого реза (V-образный рез). Технология нанесения риски-засечки

Самостоятельная работа 7 и 8.Технология гравировки рундиста бриллианта на лазерно-технологическом комплексе. Лазерное распиливание. Подготовка второго

раздела курсовой работы: выбор и расчёт численных данных спектра фотолюминесценции.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения курсовой работы***)**

Тема 5. Технология электронно-лучевой обработки материалов.

Лекция 5. Физические основы взаимодействия электронного пучка с материалом.

Практическое занятие 9 и 10. Параметры и показатели электронно-лучевой сварки. Формирование канала проплавления.

Самостоятельная работа 9 и 10.Основные типы сварных соединений. Сборка деталей под сварку и технологические схемы.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала***)**

Тема 6.Технология плазменной обработки материалов.

Лекция 6.Виды и особенности плазменных дуг.

Практическое занятие 11 и 12.Плазменное напыление и наплавка

.Самостоятельная работа 11 и 12. Схемы процесса плазменной наплавки с присадочной проволокой и порошком.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала***)**

Практическое занятие 13 и 14. Принцип действия плазмотронов и дуаплазмотронов.

Самостоятельная работа13 и 14. Микроплазменная сварка. Плазменная разделительная резка

Подготовка четвёртого раздела курсовой работы: выбор и расчёт электронных блоков газоанализатора

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения курсовой работы***)**

Тема 7 Цифровая обработка данных на компьютере

Лекция 8. Спектральные характеристики алмазов. **Практическое занятие 15 и 16**. Знакомство с программой ORIGIN

Самостоятельная работа 15 и 16.Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Matlab.

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала***)**

Лекция 9. Спектры фотолюминесценции бриллиантов

Практические занятия 17 и 18. Matlab .Форматирование листа отчета.

Самостоятельная работа 17 и 18. Изучение различных видов модуляторов. Подготовка расчётно-пояснительной записки по курсовой работе

Текущий контроль (*опрос перед лекцией для контроля усвоения предыдущего материала, контроль выполнения курсовой работы***)**

Часть практических занятий выполняется в интерактивной форме.

К теме 7. Лабораторные работы.

1.Знакомство с математическим пакетом Matlab. Визуализация экспериментальных данных

2.Обработка спектра фотолюминесценции ограненного алмаза (бриллианта).Обработка и визуализация данных физического эксперимента с помощью пакета Matlab .Сложные графики. Слои. Функциональные масштабы.

Часть практических занятий проводится в интерактивной форме.

Промежуточная аттестация по дисциплине:
экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
конспект лекций по дисциплине,
методические указания к лабораторным работам и курсовой работе.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:
ПК-3 и ПК-5

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции *ПК-10* «(способностью к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов)» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, курсовой работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – опросах, защитах лабораторных работ, заданий по практическим занятиям защите курсовой работы.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- основных технологических процессов и технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов и систем;

наличие **умения**:

- проводить доводку и освоение технологических процессов и технологическую подготовку производства оптических и оптико-электронных приборов и систем;

присутствие **навыков:**

- работ по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства оптических и оптико-электронных приборов;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-3,5 «(обладать способностью формировать презентации, научно-технические отчеты, статьи и доклады к анализу, расчету, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники)» в процессе защиты лабораторных работ как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ (см. Зиенко С.И.. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы твердотельной электроники» РИО филиала МЭИ в г. Смоленске. Смоленск, 2015. – 68 с.) задается 2 вопроса из перечня:

Лабораторная работа №1. Знакомство с математическим пакетом Matlab .Визуализация экспериментальных данных.

1. Как осуществляется ввод данных?
2. Постройте график по табличным данным.

3.Как осуществляется оформление атрибутов графика: подписи, легенда, оформление координатных осей, свойства координатной сетки и т.п.

4. Как осуществляется аппроксимация графической кривой?

5.Свойства координатной сетки.

Лабораторная работа № 2. Знакомство с математическим пакетом Matlab .Построение графика функции заданной аналитически.

- Построить график функции, заданной аналитически.
- Как задать цвет, фон?
- Назначение окна Text Control .
- Ввод греческих и латинских букв.
- Как можно изменить подписи к осям?
- Как измнить масштаб по оси X / Y ?
- Назначение меню Tools Layer/
- Как установить разрыв функции по оси X/Y? .
- Выбор шага основной штриховки.

Лабораторная работа № 3.Математический анализ экспериментальных данных

1. Чем отличаются функции Гаусса и Лоренца?
2. Сущность разложения спектра на элементарные составляющие?
3. Происхождение пиков лазера и Рамана в спектре вторичного объемного излучения.
4. Сглаживание огибающей спектра
5. Нормировка спектра.
6. Назначение маркера.
7. Вычитание влияния фона и шума лазерного излучения .
8. Уравнение кривой функции Гаусса.

Лабораторная работа №4.Обработка и визуализация данных эксперимента с помощью пакета Matlab. Сложные графики. Слои. Функциональные масштабы.

- Последовательность действий по заполнению таблицы с экспериментальными данными.
- Как подписать колонки?
- Для чего предназначено окно Plot Details?
- Сколько можно разместить графиков на одних координатных осях?
- Для чего предназначено окно Select Colums for Plotting ?
- Для чего нужен шаблон Double-Y ?
- Где найти пункт Properties ?
- Для чего нужна закладка Title&Format?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции *ПК-12* «(способностью к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов)» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, курсовой работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – опросах, защитах лабораторных работ, заданий по практическим занятиям защите курсовой работы.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов;

наличие **умения**:

- проводить метрологический контроль и контроль качества оптических и оптико-электронных приборов и систем и их основных узлов и элементов;

присутствие **навыков:**

- внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических и оптико-электронных приборов и их элементов;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты курсовой работы представлены в методических указаниях (Основы твердотельной электроники. Методические указания по курсу Основы твердотельной электроники.Составитель С.И.Зиенко — Смоленск: РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)» в г. Смоленске, 2014. – 32 с)

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет по курсовой работе с оценкой и экзамен по дисциплине, оцениваемые по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23.

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка *экзамена* по дисциплине за 5 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной:

1. Основные параметры лазерного излучения
2. Пороговая плотность мощности

3. Физические условия осуществления лазерной обработки материалов
4. Влияние длины волны лазерного излучения на пороговую мощность
5. Метод сканирования поверхности
6. Проекционный метод
7. Зависимость диаметра пятна в фокусе от расходимости лазерного излучения и фокусного расстояния линзы
8. Оптическая схема силового телескопа лазера
9. Условия постоянства мощности излучения в системе с плоттером
10. Методы микро обработки материалов
11. Особенности поглощения излучения различными материалами
12. Влияние скорости сканирование луча на температуру тела
13. Зависимость давления отдачи паров при испарении
14. Лазерная гравировка
15. Сверление отверстий
16. Резка, гравировка, маркировка
17. Феноменологическая модель формирования отверстий
18. Влияние скорости сканирования на параметры лазерной резки
19. Особенности резки алмаза
20. Ступенчатый рез алмаза
21. Параметры ступенчатого реза
22. Особенности электронно-лучевого нагрева материалов
23. Параметры и показатели ЭЛС
24. Формирование канала проплавления
25. Техника ЭЛС
26. Основные типы сварных соединений при ЭЛС
27. Сборка деталей под сварку и технологические схемы ЭЛС
28. Технология ЭЛС
29. Виды и особенности ЭЛС
30. Плазменное напыление
31. Плазменная наплавка
32. Микроплазменная сварка
33. Плазменная разделительная резка

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

Физические основы взаимодействия лазерного излучения с веществом

1. Особенности теплового воздействия лазерного излучения на вещества.
2. Поглощение и передача энергии.
3. Нагрев и плавление.
4. Лазерная эрозия.

Особенности лазерного воздействия на металлы и алмаз.

1. Превращение алмаза под действием лазерного излучения.
2. Испарение алмаза.
3. Критическая плотность лазерного излучения.
4. Теплофизические процессы при воздействии лазерного излучения на систему алмаз-графит

Технология обработки металлов лазерным излучением

1. Упрочение импульсным и непрерывным излучением

2.Лазерное легирование и наплавка.
3. Лазерная сварка
4.Лазерная обработка отверстий.
5.Резка лазерным излучением.
6.Лазерное скрайбирование и термораскалывание хрупких материалов

Технология обработки алмазов лазерным излучением

1. Влияние положение фокуса фокусирующей линзы относительно поверхности алмаза на механизм обработки.
2. Одно- и многоимпульсный метод обработки
3. Размерная обработка алмаза.
4. Эффект торможения.
5. Условия осуществления размерной обработки алмаза
6. Метод ступенчатого реза алмаза (V-образный рез)

Лазерные технологические комплексы для обработки алмаза

.1 Технология нанесения риски-засечки, распиливание алмазов, вырезание форм
2.Технология гравировки рундиста бриллиантов на ЛТК «CNC-1». Прочие технологические схемы обработки алмазов

Тема № 4. Технология электронно-лучевой сварки материалов
Тема № 5. Технология плазменной обработки материалов.
Заключение

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями

1. Физические основы взаимодействия лазерного излучения с веществом.
2. Основные характеристики лазерного излучения.
3. Особенности теплового воздействия лазерного излучения на металлы.
4. Поглощение и передача энергии.
5. Нагрев и плавление.
6. Лазерная эрозия.
7. Особенности теплового воздействия лазерного излучения на алмаз.
8. Основные свойства алмаза и графита.
9. Превращения алмаза под действием лазерного излучения.
10. Пороговая энергия разрушения алмаза.
11. Испарение алмаза.
12. Критические плотности лазерного излучения.
13. Теплофизические процессы при воздействии лазерного излучения на вещества.
14. Теплофизическая модель системы алмаз-графит при лазерном воздействии.
15. Технология обработки металлов лазерным излучением

16. Упрочение импульсным и непрерывным лазерным излучением.
17. Лазерное легирование и наплавка.
18. Лазерная сварка.
19. Лазерная обработка отверстий.
20. Резка лазерным излучением.
21. Лазерное скрайбирование и термораскалывание хрупких материалов.
22. Технология обработки алмазов лазерным излучением.
23. Влияние положение фокуса фокусирующей линзы относительно поверхности алмаза на механизм обработки.
24. Одно- и многоимпульсный режим обработки.
25. Метод ступенчатой резки алмаза (V-образный рез).
26. Размерная обработка алмаза.
27. Эффект торможения.
28. Условия осуществления размерной лазерной обработки алмаза.
29. Лазерные технологические комплексы для обработки алмазов.
30. Основные технологические схемы обработки алмазов.
31. Технология электронно-лучевой обработки
32. Достоинства и недостатки электронно-лучевой сварки (ЭЛС).
33. Особенности электронно-лучевого нагрева материалов.
34. Параметры и показатели ЭЛС.
35. Формирование канала проплавления.
36. Техника ЭЛС.
37. Основные типы сварных соединений.
38. Технология ЭЛС.
39. Технология плазменной обработки
40. Виды и особенности плазменных дуг.
41. Плазменное напыление.
42. Плазменная наплавка.

43. Микроплазменная сварка.

44. Плазменная разделительная резка.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению и защите лабораторных работ, подготовке, оформлению и защите курсовой работы, подготовке и проведению зачетов и экзаменов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Шкадов А.И., Зиенко С.И. Лазерная обработка алмазов. Под редакцией проф. Бочарова А.М. Смоленск, 2008 – 284 с.
2. Зиенко С.И., Михин К.Е. Лазерная обработка алмазов – Смоленск: ГОУВПОСФМЭИ(ТУ), 2002 – 24 с.

дополнительная литература

1. Основы твердотельной электроники. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине “Основы твердотельной электроники” Составитель С.И.Зиенко Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске,2014.-32 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины Matlab 20 лицензий.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции каждую неделю, практические занятие каждую неделю и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом и зачетом по курсовой работе.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения курсовой работы и всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе *MS Word* или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование обучающимися компьютерных учебников, электронных справочных материалов, программного пакета MS Office, Matlab.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории для семинарских занятий.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в лаб. № В 212 «Лаборатория компьютерного моделирования ОЭП».

Автор д-р техн. наук, профессор *С.И. Зиенко*

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент *М. В. Беляков*

Программа одобрена на заседании кафедры «Оптико-электронные системы» от 28.08.2015 года протокол №1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	заменен ных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10