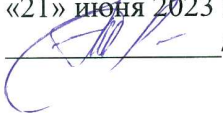


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b539fcb9e7

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Экономический факультет
Кафедра современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики

Согласовано
деканом факультета
«21» июня 2023 г.
 /Фонина Т.Б./

Рабочая программа дисциплины

Технологии лазерной обработки материалов

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Технологическое и экономическое образование

Квалификация

Бакалавр

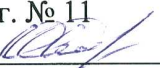
Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
экономического факультета

Протокол «20» июня 2023 г. № 11

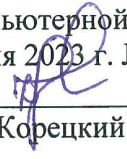
Председатель УМКом


/Сюзева О.В./

Рекомендовано кафедрой современных
промышленных технологий,
робототехники и компьютерной графики

Протокол от «13» июня 2023 г. № 18

Зав. кафедрой


/Корецкий М.Г./

Мытищи
2023

Автор-составитель:

Воронов А.А. ассистент кафедры современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики Государственного университета просвещения.

Лисевский А.А., ассистент кафедры современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики Государственного университета просвещения.

Пересыпкин С.А., ассистент кафедры современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики Государственного университета просвещения.

Рабочая программа дисциплины «Технологии лазерной обработки материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	21
7. Методические указания по освоению дисциплины	22
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение студентами компетенции, уровень которой позволяет практически использовать навыки технологии лазерной обработки материалов в профессиональной (производственной и научной) деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Освоение студентами технологических основ работы на лазерных станках.
2. Ознакомление с устройством основной группы лазерных станков и управлением ими.
3. Развитие технологического мышления, творческих способностей и художественного вкуса.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-5. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Технологии лазерной обработки материалов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения на предыдущих уровнях образования следующих дисциплин: «Основы 3D-моделирования», «Материаловедение», «Компьютерная графика», «Черчение».

Освоение дисциплины «Технологии лазерной обработки материалов» может быть полезно для самосовершенствования в профессиональной деятельности, внедрения новых технологий в культурно-просветительскую, научную и образовательную сферу, последующего изучения таких дисциплин, как: «Технологии современного производства», «Организация проектной деятельности школьников», прохождения производственной практики (преддипломной практики), выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	50,3
Лекции	12
Практические занятия	36
Из них, в форме практической подготовки	36
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,3
Экзамен	0,3
Самостоятельная работа	48
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации - экзамен в 7 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Практические занятия	
		Общее кол-во	Из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Технологические лазеры. Основные сферы применения лазеров. Основные требования к параметрам технологических лазеров. Модели лазеров. Технико-эксплуатационные характеристики лазеров. Сферы их применения.	2		
Тема 2. Особенности лазерного излучения. Когерентность лазерного излучения и ее роль в технологических задачах. Монохроматичность. Пространственные характеристики лазерного излучения. Виды и роль оптических резонаторов в формировании лазерных пучков. Фокусировка лазерного излучения.	2		
Тема 3. Основные физические процессы лазерных технологий. Лазерное нагревание и процессы, сопутствующие ему фазовые переходы, химические реакции, структурные превращения и другие термоактивируемые процессы. Скорости протекания процессов, градиенты температуры, термонапряжения	4		
Тема 4. Лазерная обработка излучением мощных лазеров. Особенности взаимодействия излучения мощных лазеров с материалами. Области практического применения мощного лазерного излучения.	4		
Практические занятия			
Тема 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки на базе CO₂ лазера. Подготовка, запуск станка Остановка, экстренная остановка, выключение станка Работы с ячеистым столом Чистка линзы и зеркал Обслуживание ежедневное и плановое		4	4
Тема 2. Создание технологической модели лицевой панели прибора с последующей наладкой лазерного CO₂ станка и изготовлением. Работа с чертежом детали		4	4

Нанесение информации на заднюю панель Нанесение логотипа на переднюю панель Выбор текстовых элементов Расчет толщины линий гравировки			
Тема 3. Подготовка макетов изделий для выполнения лазерного раскроя. Создание технологической модели для лазерного раскроя элементов послойной сборочной модели Разработка элементов крепления всех слоев, выполнение накладки лазерного гравера		4	4
Тема 4. Создание сборных моделей и элементов лазерного раскроя Выполнение лазерного раскроя послойной сборки		4	4
Тема 5. Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера Подбор режимов резки бумаги на лазерном станке Подбор режимов резки фанеры 3мм на лазерном станке Подбор режимов резки фанеры 4мм на лазерном станке Подбор режимов резки пластика 3мм на лазерном станке Подбор режимов резки оргстекла 3мм на лазерном станке Подбор режимов резки оргстекла 5мм на лазерном станке Подбор режимов резки резины 2,5мм на лазерном станке		4	4
Тема 6. Подготовка макетов изделий для создания штампов		4	4
Тема 7. Создание макета штампов Выполнение лазерного раскроя макета		4	4
Тема 8. Получение специализированных поверхностей на металле термовлиянием Включение, выключение, экстренную остановку станка Найти фокусное расстояние Настройку программного обеспечения Настройку режимов работы станка Подобрать режимы обработки материала Выполнить гравировку материала		4	4
Тема 9. Подготовка макетов изображений для лазерной обработки. Создание графического чертежа Выполнение задание по графическому чертежу		4	4
Итого:	12	36	36

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Основы работы системой лазерной резки и гравировки на	1. Подготовка, запуск станка 2. Остановка, экстренная остановка, выключение станка 3. Работы с ячеистым столом 4. Чистка линзы и зеркал 5. Обслуживание ежедневное и плановое	4
Тема 2. Создание технологической модели лицевой панели прибора с последующей наладкой лазерного CO2 станка и изготовлением.	1. Работа с чертежом детали 2. Нанесение информации на заднюю панель 3. Нанесение логотипа на переднюю панель 4. Выбор текстовых элементов 5. Расчет толщины линий гравировки	4
Тема 3. Подготовка макетов изделий для выполнения лазерного раскроя.	1. Создание технологической модели для лазерного раскроя элементов послойной сборочной модели 2. Разработка элементов крепления всех слоев, выполнение накладки лазерного гравера	4
Тема 4. Создание сборных моделей и элементов лазерного раскроя	Выполнение лазерного раскроя послойной сборки	4
Тема 5. Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера	1. Подбор режимов резки бумаги на лазерном станке 2. Подбор режимов резки фанеры 3мм на лазерном станке 3. Подбор режимов резки фанеры 4мм на лазерном станке 4. Подбор режимов резки пластика 3мм на лазерном станке 5. Подбор режимов резки оргстекла 3мм на лазерном станке 6. Подбор режимов резки оргстекла 5мм на лазерном станке 7. Подбор режимов резки резины 2,5мм на лазерном станке	4
Тема 6. Подготовка макетов изделий для создания штампов	1. Создание и подготовка макетов для изготовления штампов	4
Тема 7. Создание макета штампов	1. Выполнение лазерного раскроя макета	4
Тема 8. Получение	1. Включение, выключение, экстренную	4

специализированных поверхностей на металле термовлиянием	остановку станка 2.Найти фокусное расстояние 3. Настроить программное обеспечения 4. Настроить режимы работы станка 5.Подобрать режимы обработки материала 6.Выполнить гравировку материала	
Тема 9. Подготовка макетов изображений для лазерной обработки.	1. Создание графического чертежа 2. Выполнение задание по графическому чертежу	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Тема 1. Технологические лазеры.	Основные сферы применения лазеров. Основные требования к параметрам технологических лазеров. Модели лазеров. Техничко-эксплуатационные характеристики лазеров. Сферы их применения.	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 2. Особенности лазерного излучения.	Когерентность лазерного излучения и ее роль в технологических задачах. Монохроматичность. Пространственные характеристики лазерного излучения. Виды и роль оптических резонаторов в формировании лазерных пучков. Фокусировка лазерного излучения.	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 3. Основные физические процессы	Лазерное нагревание и процессы, сопутствующие ему фазовые	4	Подготовка к тесту, подготовка	Учебно-методическое обеспечение	Тест, реферат, конспект

лазерных технологий.	переходы, химические реакции, структурные превращения и другие термоактивируемые процессы. Скорости протекания процессов, градиенты температуры, термонапряжения		реферата, написание конспекта	е дисциплины	
Тема 4. Лазерная обработка излучением мощных лазеров.	Особенности взаимодействия излучения мощных лазеров с материалами. Области практического применения мощного лазерного излучения.	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 5. Основы работы системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера.	Подготовка, запуск станка Остановка, экстренная остановка, выключение станка Работы с ячеистым столом Чистка линзы и зеркал Обслуживание ежедневное и плановое	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 6. Создание технологической модели лицевой панели прибора с последующей наладкой лазерного CO2 станка и изготовлением	Работа с чертежом детали Нанесение информации на заднюю панель Нанесение логотипа на переднюю панель Выбор текстовых элементов Расчет толщины линий гравировки	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 7. Подготовка макетов изделий для выполнения лазерного раскроя.	Создание технологической модели для лазерного раскроя элементов послойной сборочной модели Разработка элементов крепления всех слоев, выполнение накладки лазерного гравера	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект

Тема 8. Создание сборных моделей и элементов лазерного раскроя	Выполнение лазерного раскроя послойной сборки	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 9. Работа с системой лазерной резки и гравировки на базе CO2 лазера	Подбор режимов резки бумаги на лазерном станке Подбор режимов резки фанеры 3мм на лазерном станке Подбор режимов резки фанеры 4мм на лазерном станке Подбор режимов резки пластика 3мм на лазерном станке Подбор режимов резки оргстекла 3мм на лазерном станке Подбор режимов резки оргстекла 5мм на лазерном станке Подбор режимов резки резины 2,5мм на лазерном станке	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 10. Создание макета штампов	Выполнение лазерного раскроя макета	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 11. Получение специализированных поверхностей на металле термовлиянием	Включение, выключение, экстренную остановку станка Найти фокусное расстояние Настройку программного обеспечения Настройку режимов работы станка Подобрать режимы обработки материала Выполнить гравировку материала	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, написание конспекта	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Тест, реферат, конспект
Тема 12. Подготовка	Создание графического чертежа	4	Подготовка к тесту,	Учебно-методическ	Тест, реферат,

макетов изображений для лазерной обработки.	Выполнение задание по графическому чертежу		подготовка реферата, написание конспекта	обеспечение дисциплины	конспект
Итого:		48			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-5. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-5. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

Оцениваемые компетенции	Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-5	Когнитивный	пороговый	Знание основ организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области	Общие знания основ организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области	41-60

		продви нутый		Всесторонние, аргументированные и систематические знания основ организации индивидуальной и совместной учебно- проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области	81 – 100
	Операц ионный	порого вый	Умение организовывать индивидуальную и совместную учебно- проектную деятельность обучающихся в соответствующе й предметной области	В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое умение организовывать индивидуальную и совместную учебно- проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	41-60
		продви нутый		Успешное, систематическое и обоснованное умение организовывать индивидуальную и совместную учебно- проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	81 – 100
	Деятель ностный	порого вый	Владение приемами и методами организации индивидуальной и совместной учебно- проектной деятельности обучающихся в соответствующе й предметной области	Базовое владение приемами и методами организации индивидуальной и совместной учебно- проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области	41-60
		продви нутый		Уверенное владение организацией индивидуальной и совместной учебно- проектной деятельности обучающихся в соответствующей предметной области	81 – 100

Шкала оценивания конспектов

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 13 (13 конспектов по 1 баллу)

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 27 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

Критерии оценивания	Баллы
компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	23-27 баллов (80-100% правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	15-19 баллов (70-75 % правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	7-11 - баллов (50-65 % правильных ответов)
компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	1-3 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Свободное изложение и владение материалом. Полное усвоение сути проблемы, достаточно правильное изложение теории и методологии, анализ фактического материала и четкое изложение итоговых результатов, грамотное изложение текста.	17-20 баллов
Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.	11-16 баллов
Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;	6-10 баллов
Неудовлетворительное усвоение теоретического и фактического материала по проблемам научного исследования. Суть проблемы и выводы изложены плохо; в использовании понятийного аппарата встречаются грубые ошибки; основные выводы изложены и осмыслены плохо.	0-5 баллов

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Студент проявил высокую активность на практической подготовке, выполнил все практические задания с использованием рекомендаций преподавателя. Студент показал высокий уровень знаний по заданной теме, проявил творческий подход, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы. При выполнении заданий практической подготовки работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	10 баллов

Студент проявил среднюю активность на практической подготовке, выполнил все практические задания с использованием рекомендаций преподавателя. Студент показал средний уровень знаний по заданной теме, проявил творческий подход, умение, некоторым образом, анализировать проблему и делать обобщающие выводы. При выполнении заданий практической подготовки работа выполнена полностью, но в ней допущены не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов.	7 баллов
Студент проявил низкую активность на практической подготовке, выполнил не все практические задания с использованием рекомендаций преподавателя. Студент показал низкий уровень знаний по заданной теме, не смог сделать обобщающие выводы. При выполнении заданий практической подготовки работа выполнена не полностью, число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка или если правильно выполнено менее половины практических заданий	4 баллов

5.3. 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

Примерные темы для конспектирования

1. Основные сферы применения лазеров.
2. Основные требования к параметрам технологических лазеров.
3. Модели лазеров.
4. Техничко-эксплуатационные характеристики лазеров. Сферы их применения.
5. Когерентность лазерного излучения и ее роль в технологических задачах.
6. Монохроматичность.
7. Пространственные характеристики лазерного излучения.
8. Виды и роль оптических резонаторов в формировании лазерных пучков. Фокусировка лазерного излучения.
9. Лазерное нагревание и процессы, сопутствующие ему фазовые переходы, химические реакции, структурные превращения и другие термоактивируемые процессы.
10. Скорости протекания процессов, градиенты температуры, термонапряжения
11. Особенности взаимодействия излучения мощных лазеров с материалами.
12. Области практического применения мощного лазерного излучения.

Примерный тест

1. Какой принцип лежит в основе работы лазерной обработки материалов?
 - а) Оптическое усиление с помощью различных фотоэффектов
 - б) Генерация и усиление света в активной среде до достижения нужной энергии
 - в) Процесс, при котором материал нагревается и расплавляется с помощью высокоинтенсивного лазерного излучения, а затем охлаждается и затвердевает
2. Разновидностью лазерной обработки является точение материала. Что такое точение в лазерной обработке?

- a) Процесс, при котором посредством лазерного пучка удаляются очень тонкие слои материала
- b) Процесс, при котором поверхность материала нагревается лазерным пучком, что позволяет удалять тонкие слои материала
- c) Процесс, при котором лазерный пучок использован для очистки поверхности материала при определенной скорости движения

3. Какая технология используется для обработки материалов, основанная на применении лазерных импульсов очень высокой энергии?

- a) Лазерная сварка
- b) Лазерная микрообработка
- c) Лазерное отжигание

4. Какие исследования могут быть проведены с использованием лазерной обработки материалов?

- a) Изучение поверхности материалов на микроуровне
- b) Оценка прочности материалов после обработки
- c) Определение оптимальных параметров обработки для различных материалов

5. Какие типы лазеров могут использоваться для лазерной обработки материалов?

- a) Твердотельные лазеры, газовые лазеры, полупроводниковые лазеры
- b) Гелевые лазеры, диодные лазеры, йаг-лазеры
- c) Криогенные лазеры, фотонные кристаллы, рентгеновские лазеры

6. Какие типы материалов наиболее эффективно обрабатываются с использованием лазерной технологии?

- a) Металлы
- b) Дерево
- c) Пластмассы

7. Какая термическая зона формируется на поверхности материала в процессе лазерной обработки?

- a) Зона плавления
- b) Зона оплавки
- c) Зона прокаливания

8. Какие параметры лазерной обработки материалов могут быть настроены для достижения оптимальных результатов?

- a) Энергия лазерного пучка, скорость движения обрабатываемого материала, фокусное расстояние
- b) Только энергия лазерного пучка
- c) Только скорость движения обрабатываемого материала

9. Возможно ли использование лазерной обработки для создания микроэлементов и наноструктур?

- a) Да
- b) Нет

10. Достоинством лазерной обработки материалов является:

- a) Высокая скорость обработки
- b) Безвредность для окружающей среды
- c) Высокая точность и возможность обработки сложных форм

Задание на практическую подготовку

1. Подготовка, запуск станка 2. Остановка, экстренная остановка, выключение станка 3. Работы с ячеистым столом 4. Чистка линзы и зеркал 5. Обслуживание ежедневное и плановое
1. Работа с чертежом детали 2. Нанесение информации на заднюю панель 3. Нанесение логотипа на переднюю панель 4. Выбор текстовых элементов 5. Расчет толщины линий гравировки
1. Создание технологической модели для лазерного раскроя элементов послойной сборочной модели 2. Разработка элементов крепления всех слоев, выполнение наклейки лазерного гравера
Выполнение лазерного раскроя послойной сборки
1. Подбор режимов резки бумаги на лазерном станке 2. Подбор режимов резки фанеры 3мм на лазерном станке 3. Подбор режимов резки фанеры 4мм на лазерном станке 4. Подбор режимов резки пластика 3мм на лазерном станке 5. Подбор режимов резки оргстекла 3мм на лазерном станке 6. Подбор режимов резки оргстекла 5мм на лазерном станке 7. Подбор режимов резки резины 2,5мм на лазерном станке
1. Создание и подготовка макетов для изготовления штампов
1. Выполнение лазерного раскроя макета
1. Включение, выключение, экстренную остановку станка 2. Найти фокусное расстояние 3. Настроить программное обеспечение 4. Настроить режимы работы станка 5. Подобрать режимы обработки материала 6. Выполнить гравировку материала
1. Создание графического чертежа 2. Выполнение задания по графическому чертежу

Примерная тематика рефератов

1. Что такое лазерная обработка материалов?
2. Виды материалов, которые могут быть обработаны с помощью лазера?
3. Типы лазеров, которые используются для обработки материалов?
4. Какие преимущества имеет лазерная обработка по сравнению с другими методами обработки?
5. Какие недостатки имеет лазерная обработка?
6. Виды обработки материалов, которые можно выполнить с помощью лазера?
7. Параметры лазера влияющие на качество обработки материалов?

8. Правила выбора типа лазера для конкретной задачи?
9. Виды лазерной обработки используемые в производстве?
10. Какие материалы могут быть резаны с помощью лазера?

Примерные вопросы к экзамену

1. Какие параметры лазера влияют на качество резки?
2. Какие факторы влияют на выбор типа лазера для резки материалов?
3. Какие виды резки часто используются в производстве?
4. Какие материалы могут быть сварены с помощью лазера?
5. Какие параметры лазера влияют на качество сварки?
6. Какие факторы влияют на выбор типа лазера для сварки материалов?
7. Какие виды сварки часто используются в производстве?
8. Какие материалы могут быть отжиганы с помощью лазера?
9. Какие параметры лазера влияют на качество отжига?
10. Какие факторы влияют на выбор типа лазера для отжига материалов?
11. Какие виды отжига часто используются в производстве?
12. Какие материалы могут быть маркированы с помощью лазера?
13. Какие параметры лазера влияют на качество маркировки?
14. Какие факторы влияют на выбор типа лазера для маркировки материалов?
15. Какие виды маркировки часто используются в производстве?
16. Каким образом лазерная обработка может повлиять на структуру материала?
17. Какие применения имеет лазерная обработка в медицине?
18. Какие применения имеет лазерная обработка в автомобильной промышленности?
19. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве электроники?
20. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве ювелирных изделий?
21. Какие применения имеет лазерная обработка в аэрокосмической промышленности?
22. Какие применения имеет лазерная обработка в сельском хозяйстве?
23. Какие применения имеет лазерная обработка в строительной отрасли?
24. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве мебели?
25. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве одежды и текстиля?
26. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве спортивного снаряжения?
27. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве игрушек?
28. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве музыкальных инструментов?
29. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве оружия?
30. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве оптики?
31. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве косметики?
32. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве упаковочных материалов?
33. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве медицинских инструментов?
34. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве ортопедических изделий?
35. Какие применения имеет лазерная обработка в производстве солнечных батарей?

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

Требования к тесту

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов,

завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 27 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Реферат на заданную тему

При подготовке сообщения студент должен учитывать следующее:

1. Необходимо оценить время, требуемое для его написания, оформления (как правило, в форме презентации), подготовки к выступлению, после чего составить план работы над сообщением.

2. Для написания сообщения следует сначала подобрать материал по теме сообщения (используя учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины).

4. После изучения материала составляется план сообщения, который следует обсудить с преподавателем.

6. По составленному плану написать текст сообщения, следуя общепринятой структуре (вводная часть, цель и задачи сообщения, содержательная часть, заключение).

7. Во вводной части сообщения необходимо сформулировать собственное понимание актуальности выбранной темы, сформулировать цель и задачи сообщения. В содержательной части следует изложить сущность проблемы, привести разные точки зрения, изложенные у разных авторов. В заключении необходимо подвести итоги по рассмотрению темы сообщения, показать перспективы решения проблемы.

8. Подготовить иллюстрационный материал к презентации.

10. Подготовиться к выступлению и к ответам на возможные вопросы в ходе дискуссии. При подготовке необходимо учитывать время, отпущенное на доклад (5-10 минут).

Текущий контроль знаний в виде сообщения на заданную тему на коллоквиуме, проводится в рамках практического занятия.

Требования по написанию конспекта

Конспект – это краткая письменная фиксация основных фактических данных, идей, понятий и определений, устно излагаемых преподавателем или представленных в литературном источнике. Такой вид аналитической обработки материала должен отражать логическую связь частей прослушанной или прочитанной информации. Результат конспектирования – хорошо структурированная запись, позволяющая обучающемуся с течением времени без труда и в полном объеме восстановить в памяти нужные сведения.

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	количество баллов
Конспект	до 13 баллов
Тест	до 27 баллов
Реферат	до 20 баллов
Практическая подготовка	до 10 баллов
Экзамен	до 30 баллов

Шкала оценивания экзамена

25-30 баллов - устный ответ на вопросы констатирует прочные, четкие и уверенные знания о технологии лазерной обработки материалов, которые могут быть использованы для научной, образовательной, культурно-просветительской сферы. Студент уверенно

демонстрирует навыки работы с этими технологиями, показывая умение анализировать полученные знания и подбирать наиболее рациональные приемы для выполнения поставленной задачи.

15-24 балла - устный ответ на вопросы констатирует уверенные знания о технологии лазерной обработки материалов, которые могут быть использованы для научной, образовательной, культурно-просветительской сферы. Присутствуют незначительные погрешности, неточности в изложении теоретического материала. Студент демонстрирует навыки работы с основными технологиями, показывая умение анализировать полученные знания и подбирать наиболее рациональные приемы для выполнения поставленной задачи.

9-14 баллов – в устном ответе на теоретические вопросы представлены некоторые знания о технологии лазерной обработки материалов, которые могут быть использованы для научной, образовательной, культурно-просветительской сферы. Устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента. Студент демонстрирует навыки работы с наиболее важными технологиями.

4-8 баллов – устный ответ на теоретические вопросы содержит грубые ошибки в изложении теоретического материала, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента.

- не аттестовано (0-3 баллов) – студент объявляет о незнании ответа на поставленные теоретические вопросы

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	Отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: ПК-5
4	61-80	Хорошо	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: ПК-5
3	41-60	Удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ПК-5
2	до 40	Неудовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ПК-5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Микрообработка материалов короткоимпульсным лазерным излучением : учебное пособие / Д. А. Бессонов, Л. Е. Куц, И. В. Родионов [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7433-3491-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129409.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/12940>

2. Аддитивные технологии в дизайне и художественной обработке материалов : учебное пособие для СПО / Е. С. Гамов, В. А. Кукушкина, М. И. Чернышова, И. Т. Хечиашвили. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-00175-028-4, 978-5-4488-0979-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/101612.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/101612>

3. Жаткин, С. С. Теоретические основы обработки материалов концентрированными потоками энергии : лабораторный практикум / С. С. Жаткин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105074.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105074>

6.2. Дополнительная литература

1. Материаловедение и технологии обработки материалов : учебное пособие / О. А. Маркелова, В. А. Кошуро, В. М. Таран, А. А. Фомин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-7433-3522-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128032.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/128032>

2. Мухаметзянов, Ш. Р. Оборудование для реализации технологий обработки материалов : учебное пособие / Ш. Р. Мухаметзянов, Г. А. Талипова, Р. Р. Сафин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-2665-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109564.html>

3. Глебов, И.Т. Методы технического творчества : учеб.пособие. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2017. - 112с. – Текст: непосредственный

4. Лазерное упрочнение технологического инструмента обработки металлов давлением : монография / Н. А. Чиченев, С. А. Иванов, С. М. Горбатюк, А. Н. Веремеевич. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 166 с. — ISBN 978-5-87623-664-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56273.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология, структура и свойства). В 2-х томах. Т.I / О. А. Троицкий, Ю. В. Баранов, Ю. С. Авраамов, А. Д. Шляпин. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 590 с. — ISBN 978-5-4344-0757-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92019.html>

6. Основы лазерной и газоплазменной обработки конструкционных сталей : монография / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова [и др.] ; под редакцией Н. Н. Сергеева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-0450-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98433.html>

7. Паркин, А. А. Технологические основы электронно-лучевой, плазменной, лазерной сварки металлов и раскроя металлов, сплавов и диэлектрических материалов : учебное пособие / А. А. Паркин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 266 с. — ISBN 978-5-7964-2310-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111728.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;
2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;

7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
9. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
10. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
11. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
12. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
13. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
14. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
15. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
16. <http://www.znaniyum.com/> - Электронно-библиотечная система
17. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
18. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.