

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.01.2026 17:44:41
Уникальный идентификатор документа:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b5f586c9ed

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)
Физико-математический факультет
Кафедра профессионального и технологического образования

Согласовано
деканом физико-математического
факультета

«21» апреля 2025 г.

Кулешова Ю.Д.

Рабочая программа дисциплины

Технологии лазерной обработки материалов

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль:

Педагог профессионального образования

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол от «16» апреля 2025 г. № 8

Председатель УМКом Кулешова Ю.Д.

Рекомендовано кафедрой
профессионального и технологического
образования

Протокол от «9» апреля 2025 г. № 16

Зав. кафедрой Корецкий М.Г.

Москва
2025

Автор-составитель:

Корецкий М.Г. кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры профессионального и технологического образования

Рабочая программа дисциплины «Технологии лазерной обработки материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 № 124.

Дисциплина входит в модуль «Машиностроение», в модуль «Модуль отраслевых дисциплин», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

СОДЕРЖАНИЕ

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

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:

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

ДПК-4. Способен организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Машиностроение», в модуль «Модуль отраслевых дисциплин», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

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: «Детали машин», «Автоматизация процессов производства», «Метрология, стандартизация и сертификация», прохождения 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:	88,2
Лекции	12
Практические занятия	76
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет с оценкой	0,2

Самостоятельная работа	12
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации - зачет с оценкой в 5 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов(тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
1. Технологические лазеры. Основные сферы применения лазеров. Основные требования к параметрам технологических лазеров. Модели лазеров. Технико-эксплуатационные характеристики лазеров. Сферы их применения.	2	12
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	12
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	2	12
4. Лазерная обработка излучением мощных лазеров. Особенности взаимодействия излучения мощных лазеров с материалами. Области практического применения мощного лазерного излучения.	2	12
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	2	14
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	2	14

Выбор текстовых элементов Расчет толщины линий гравировки		
Итого:	12	76

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Технологические лазеры.	Основные сферы применения лазеров. Основные требования к параметрам технологических лазеров. Модели лазеров. Технико-эксплуатационные характеристики лазеров. Сферы их применения.	2	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Тест, реферат, конспект,
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	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Тест, реферат, конспект,
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	2	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Тест, реферат, конспект,
Лазерная обработка излучением мощных лазеров.	Особенности взаимодействия излучения мощных лазеров с материалами. Области практического применения мощного лазерного излучения.	2	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Тест, реферат, конспект,

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	2	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Тест, реферат, конспект,
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	2	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Тест, реферат, конспект,
Итого:		12			

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-4. Способен организовывать проектную деятельность	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

обучающихся в области технического творчества	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ДПК-7. Способен и разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

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

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Выражение в баллах БРС
Когнитивный	Пороговый	Знание способов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Общие знания способов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	41- 80
	продвинутый		Всесторонние знания способов осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	81 - 100
Операционный	Пороговый	Умение осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать	Низкий уровень умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	41- 80

	продвину тый	свою роль в команде	Высокий Уровень умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	81 - 100
Деятел ьностн ый	Порогovy й	Владение способами осуществлен ия социального взаимодейств ия и реализации своей роли в команде	Владение первоначальным опытом осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	41- 80
	продвину тый		Накопление широкого опыта владения способами осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	81 - 100

ДПК-4. Способен организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества

Этапы форми рования компет енции	Уров ни осво ения сост авля юще й комп етен ции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивани я
				Выражение в баллах БРС
Когнит ивный	поро гovy й	Знание основ организации проектной деятельности обучающихся в области технического творчества	Знание основ организации проектной деятельности обучающихся в области технического творчества	41-60
	прод вину тый		Понимает и объясняет сущность осуществления организации проектной деятельности обучающихся в области технического творчества	81 - 100

Опера ционн ый	поро говы й	Умение организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	Удовлетворительный уровень освоения умения организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества .	41-60
	прод вину тый		Высокий уровень сформированности умения организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	81 - 100
Деятел ьностн ый	поро говы й	Владение способностью организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	Фрагментарное владение способностью осуществлять поиск, критический организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	41-60
	прод вину тый		Владение способностью организовывать проектную деятельность обучающихся в области технического творчества	81 - 100

ДПК-7. Способен разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.

Этапы форми ровани я компет енции	Уровн и освое ния состав ляющ ей компе тенци и	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивани я
				Выражение в баллах БРС
Когнит ивный	порог овый	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	Знание основ разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	41-60
	продв ину тый		Понимает и объясняет сущность разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности.	81 - 100
Опера ционн ый	порог овый	Умение разрабатывать и реализовывать	Удовлетворительный уровень освоения умения разработки и реализации образовательных программ, учебных	41-60

		образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	
	продвинутый		Высокий уровень сформированности умения разработки и реализации образовательных программ, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) инженерной направленности	81 - 100
Деятельностный	пороговый	Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	Фрагментарное владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	41-60
	продвинутый		Владение способностью разрабатывать и реализовывать образовательные программы, учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) инженерной направленности.	81 - 100

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания конспектов

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 13

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания тестирования

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

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.	26-30 баллов

Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.	11-25 баллов
Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;	7-10 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.	0-6 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 тестирования

1. Какой принцип лежит в основе работы лазерной обработки материалов?
 - a) Оптическое усиление с помощью различных фотоэффектов
 - b) Генерация и усиление света в активной среде до достижения нужной энергии
 - c) 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

с) Пластмассы

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

- а) Зона плавления
- б) Зона оплавки
- с) Зона прокаливания

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

- а) Энергия лазерного пучка, скорость движения обрабатываемого материала, фокусное расстояние
- б) Только энергия лазерного пучка
- с) Только скорость движения обрабатываемого материала

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

- а) Да
- б) Нет

10. Достоинством лазерной обработки материалов является:

- а) Высокая скорость обработки
- б) Безвредность для окружающей среды
- с) Высокая точность и возможность обработки сложных форм

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 зачету с оценкой

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 тестированию

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.

Требования к зачету с оценкой

Промежуточная аттестация по дисциплине, определяющая степень усвоения знаний, умений и навыков студентов и характеризующая этапы формирования компетенций по учебному материалу дисциплины, проводится в виде зачета с оценкой.

К зачету с оценкой допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы.

Требования к зачету с оценкой: зачет с оценкой по дисциплине

На зачете с оценкой для демонстрации сформированных знаний, умений, навыков и компетенций студент должен ответить на два вопроса, связанных с изучаемыми в течение семестра темами.

Выбор формы и порядок проведения зачета с оценкой осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе зачета с оценкой осуществляется исходя из следующих критериев:

а) умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной терминологии, показать связи между понятиями;

б) способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала; проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;

в) умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами;

При оценке студента на зачете с оценкой преподаватель руководствуется следующими критериями:

Шкала оценивания зачета с оценкой

30-25 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; приведен полный, исчерпывающе правильный ответ и даны исчерпывающие верные рассуждения; устный ответ на вопросы констатирует прочное усвоение знаний и умений.

24-18 баллов - плановые практические задания выполнены в полном объеме; поставленные задачи решены правильно, однако рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логические недочеты; устный ответ на вопросы содержит неточности, незначительные погрешности в изложении теории.

17-9 баллов - плановые практические задания выполнены, даны правильные ответы, но в некоторых из них допущены ошибки; устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента.

8-5 балла - плановые практические задания выполнены не в полном объеме; устный ответ на вопросы содержит грубые ошибки в изложении теории, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента; более половины вопросов оказались без ответов; знания и умения не соответствуют требованиям программы.

4-0 баллов – не выполнены плановые практические задания, студент объявляет о непонимании материала дисциплины, о полном незнании ответа на поставленные теоретические вопросы, непонимании вопросов основ робототехники и автоматизации производства.

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Аддитивные технологии в дизайне и художественной обработке материалов : учебное пособие для СПО / Е. С. Гамов, В. А. Кукушкина, М. И. Чернышова, И. Т. Хечиашвили. — 3-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. — 72 с. — ISBN 978-5-00175-290-5, 978-5-4488-2034-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139709.html>
2. Шиганов, И. Н. Перспективные промышленные технологии лазерной обработки : учебное пособие / И. Н. Шиганов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-9729-1229-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133064.html>
3. Аддитивные технологии в дизайне и художественной обработке материалов : учебное пособие для СПО / Е. С. Гамов, В. А. Кукушкина, М. И. Чернышова, И. Т. Хечиашвили. — 3-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. — 72 с. — ISBN 978-5-00175-290-5, 978-5-4488-2034-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139709.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Самченко С.В. Печи и сушила в технологии художественной обработки силикатных материалов : учебное пособие / Самченко С.В., Алпацкий Д.Г., Алпацкая И.Е.. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 142 с. — ISBN 978-5-7264-3443-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140500.html>
2. Радкевич, М. М. Материаловедение и технология художественной обработки материалов : учебное пособие / М. М. Радкевич. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-1393-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132927.html>
3. 3D-моделирование в дизайне и технологии художественной обработки материалов : учебное пособие / В. А. Кукушкина, Е. А. Кантарюк, Л. С. Абдуллах, Ю. А. Бордюгова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 53 с. — ISBN 978-5-00175-252-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140682.html>

4. Мухутдинов А.Р. Информационные технологии для обработки и оформления результатов измерений в метрологии и стандартизации : практикум / Мухутдинов А.Р., Хайруллина Н.С., Вахидова З.Р.. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-3308-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136157.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
19. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
20. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

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 занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;