

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:  
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(МГОУ)

Факультет технологии и предпринимательства  
Кафедра основ производства и машиноведения

Согласовано управлением организации и  
контроля качества образовательной  
деятельности

« 30 » сентябрь 2019 г.

Начальник управления [подпись]  
/М.А. Миненкова /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 30 » сентябрь 2019 г. № 06

Председатель [подпись]  
/Г.В. Суслин /



**Рабочая программа дисциплины**

Технологические основы на станках ЧПУ

**Направление подготовки**  
44.04.01 Педагогическое образование

**Программа подготовки:**  
Проектное обучение и робототехника в образовательных учреждениях

**Квалификация**  
Магистр

**Форма обучения**  
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
факультета технологии и предпринимательства:

Протокол « 11 » апрель 2019 г. № 08

Председатель УМКом [подпись]  
/А.Н. Хаулин/

Рекомендовано кафедрой основ  
и производства и машиноведения

Протокол от « 21 » апрель 2019 г. № 10

Зав. кафедрой [подпись]  
/Н.Н. Лавров/

Мытищи  
2019

Автор-составитель:  
Корецкий М. Г. кандидат педагогических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 126.

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

Год начала подготовки (по учебному плану) 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	10
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	33
7. Методические указания по освоению дисциплины	35
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	35
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	35

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование теоретических знаний и практических умений по технологическим основам на станках ЧПУ, приобщение студентов к художественно-технологической культуре, воспитание толерантного отношения к культурным различиям, уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям наших предков, развитие технологического мышления, творческих способностей.

#### Задачи дисциплины:

- Освоение студентами технологических основ на станках ЧПУ;
- Ознакомление с устройством основной группы станков с ЧПУ и управлением ими.
- Развитие технологического мышления, творческих способностей и художественного вкуса.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК – 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

СПК – 1. Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной деятельности с учетом индивидуальных образовательных потребностей, в том числе с использованием современных ИКТ и инновационных производственных технологий.

ДПК -6. Способен самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Для освоения дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения образовательной области «Технология» на предыдущем уровне образования и дисциплин «Обработка конструкционных материалов», «Материаловедение», «Практикум по металлообработке», «Практикум по деревообработке», «Информационные технологии в техническом проектировании», «Современные технологии металлообработки», «Современные технологии деревообработки», «Основы художественного проектирования», «Информационные технологии в художественном проектировании» и др.

Освоение дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» может быть полезно для самосовершенствования в профессиональной деятельности, внедрения новых технологий в культурно-просветительскую, научную и образовательную сферу, выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Кол-во часов
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	36,3

Лекции	8
Практические занятия	26
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Предэкзаменационная консультация	2
Экзамена	0,3
Самостоятельная работа	98
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен во 2 семестре 1 курса.

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование тем дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
1. Изучение устройства и подготовки к работе	3	2
2. Виды лазерно-гравировальных машин		2
3. Устройство лазерно-гравировальных машин		2
4. Рынок лазерно-гравировальных машин	2	2
5. Техника безопасности при работе на лазерно-гравировальных машинах	2	2
6. Регламентные работы на лазерно-гравировальных машинах		2
7. Изучение приемов работы с лазерно-гравировальными машинами		2
8. Принципы и программа управления лазерно-гравировальных машин		2
9. Программирование современных лазерно-гравировальных машин		2
10. Настройка лазерно-гравировальных машин		2
11. Работа на лазерно-гравировальных машинах – гравировка		2
12. Работа на лазерно-гравировальных машинах - прорезка		2

13. Работа на лазерно-гравировальных машинах – гравировка на цилиндрических поверхностях		2
Итого:	8	26

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Изучение устройства и подготовки к работе	Изучение основных агрегатов и компонентов лазерно-гравировальных станков, панели управления. Дополнительные комплектующие, вытяжки, системы очистки и нагнетания.	8	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Опрос на коллоквиуме; Конспект, реферат с презентацией на практическом занятии, участие в дискуссии на практическом занятии
Виды лазерно-гравировальных машин	Принцип действия лазера. Виды лазеров. Виды лазерно-гравировальных машин.	8	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	опрос на коллоквиуме; Конспект, реферат с презентацией на практическом занятии, участие в дискуссии на практическом занятии
Устройство лазерно-гравировальных машин	подвижная каретка рабочее поле АЗ с сотовым столом встроенная панель управления	8	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	опрос на коллоквиуме; Конспект, , участие в дискуссии на практическом занятии

	заготовка кнопка экстренного выключения система охлаждения микропроцессо ров смотровое окно лазерной трубки зеркала передачи лазерного пучка фокусирующая линза на подвижной кадетке станина				
Рынок лазерно-гравировальных машин	Анализ современного состояния рынка лазерно-гравировальных машин в России и за рубежом	8	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	опрос на коллоквиуме, Конспект, реферат с презентацией на практическом занятии, участие в дискуссии на практическом занятии
Техника безопасности при работе на лазерно-гравировальных машинах	Общие меры безопасности Требования безопасности перед началом работы. Требования безопасности во время работы. Общие меры безопасности Требования безопасности по окончании работ. Общие меры безопасности.	8	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	Проверка работы на ПК, опрос на коллоквиуме Конспект, участие в дискуссии на практическом занятии
Регламентные	Визуальная	8	Работа на	Список	опрос на

работы на лазерно-гравировальных машинах	<p>проверка исправности оборудования, наличие подключения сети.</p> <p>Включение оборудования, проверка оптики на исправность и юстировки пучка лазера.</p> <p>Проверка системы регулировки рабочего стола.</p> <p>Проверка вытяжки, системы очистки и нагнетания воздуха компрессором.</p> <p>Проверка связи с ПК.</p> <p>Пробный запуск.</p>		ПК, работа с литературой, Интернет	рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	коллоквиуме Конспект, участие в дискуссии на практическом занятии
Изучение приемов работы с лазерно-гравировальными машинами	Изучение приемов работы с лазерно-гравировальными машинами	8	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Проверка работы на ПК, Конспект
Принципы и программа управления лазерно-гравировальных машин	Ознакомление с особенностями подключения лазерно-гравировальных машин к ПК, их настройкой, передачей информации с ПК на станок.	8	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	опрос на коллоквиуме Конспект, участие в дискуссии на практическом занятии
Программирование современных лазерно-	Графические редакторы, используемые	8	Работа на ПК, работа с	Список рекоменд. литературы;	опрос на коллоквиуме Конспект,

гравировальных машин	для работы с лазерно-гравировальными машинами. Векторная графика. Растровая графика. Форматы обработки. Трассировка изображения. Сохраняемые форматы Наиболее распространенный язык программирования ЧПУ		литературой, Интернет	интернет-ресурсы.	участие в дискуссии на практическом занятии
Настройка лазерно-гравировальных машин	Этапы настройки лазерно-гравировальных станков	8	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Проверка работы на ПК, опрос на коллоквиуме; Конспект, участие в дискуссии на практическом занятии
Работа на лазерно-гравировальных машинах – гравировка	Работа на лазерно-гравировальных машинах – гравировка Виды гравировки	8	Работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы	Проверка работы на ПК, Конспект
Работа на лазерно-гравировальных машинах - прорезка	Работа на лазерно-гравировальных машинах - прорезка	6	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	Проверка работы на ПК, Конспект
Работа на лазерно-гравировальных машинах – гравировка на цилиндрических поверхностях	Работа на лазерно-гравировальных машинах – гравировка на цилиндрических поверхностях	4	Работа на ПК, работа с литературой, Интернет	Список рекоменд. литературы; интернет-ресурсы.	Проверка работы на ПК, Конспект
Итого:		98			

## 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
УК – 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	Когнитивный	Работа на лекционных занятиях
	Операционный	Работа на практических занятиях
	Деятельностный	Самостоятельная работа
ДПК -6. Способен самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач.	Когнитивный	Работа на лекционных занятиях
	Операционный	Работа на практических занятиях
	Деятельностный	Самостоятельная работа
СПК – 1. Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной деятельности с учетом индивидуальных образовательных потребностей, в том числе с использованием современных ИКТ и инновационных производственных технологий.	Когнитивный	Работа на лекционных занятиях
	Операционный	Работа на практических занятиях
	Деятельностный	Самостоятельная работа

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

УК – 1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Когнитивный	пороговый	Знание основ критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования	Фрагментарные и неточные знания основ критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования Текущий контроль: Конспект лекций	2	21-40	неудовл.
	базовый		Общие знания основ критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию	3	41-60	удовл.
	повышенный		Систематические знания основ критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме	4	61 – 80	хорошо

	продвинутый		<p>Всесторонние, аргументированные и систематические знания основ критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций</p> <p>Подготовка к практическому занятию</p> <p>Подготовка к опросу на коллоквиуме</p> <p>Поиск информации для реферата</p>	5	81 – 100	отлично
Операционный	пороговый	<p>Умение осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования, выработать стратегию действий</p>	<p>Частично освоенное умение осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования, выработать стратегию действий</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций</p>	2	21-40	неудвл.
	базовый		<p>В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое умение критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода к изучению современных проблем образования, выработать стратегию действий</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций</p> <p>Подготовка к практическому занятию</p>	3	41-60	удовл.

	повышенный		В целом сформированное и систематическое умение осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования, вырабатывать стратегию действий Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Успешное, систематическое и обоснованное умение осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению современных проблем образования, вырабатывать стратегию действий Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме Поиск информации для реферата	5	81 - 100	отлично
Деятельностный		Владение приемами и методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению работы преподавателя с применением	Фрагментарное владение приемами и методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению работы преподавателя с применением современных информационных технологий, вырабатывать стратегию действий Текущий контроль: Конспект лекций	2	21-40	неудовл.

		современных информационных технологий, вырабатывать стратегию действий	Частичное выполнение практической работы по заданной тематике			
	базовый		Базовое владение приемами и методами критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению работы преподавателя с применением современных информационных технологий, вырабатывать стратегию действий Текущий контроль: Конспект лекций Частичное выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме	3	41-60	удовл.
	повышенный		Целенаправленное и грамотное владение начальным опытом критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению работы преподавателя с применением современных информационных технологий, вырабатывать стратегию действий Текущий контроль: Конспект лекций Выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Уверенное владение начальным опытом критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода к изучению работы преподавателя с применением современных	5	81 - 100	отлично

			<p>информационных технологий, вырабатывать стратегию действий</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций</p> <p>Выполнение практической работы по заданной тематике</p> <p>Опрос на коллоквиуме</p> <p>Выполнение реферата с презентацией по теме</p>			
--	--	--	---	--	--	--

ДПК -6. Способен самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач.

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Когнитивный	пороговый	Знание теоретических основ методологии и логики научного исследования, приемов аналитико-синтетической умственной деятельности при решении научно-исследовательских задач	<p>Фрагментарные и неточные знания основных методов организации и построения научного исследования, приемов аналитико-синтетической умственной деятельности при решении научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций</p>	2	21-40	неудовл.

	базовый		<p>Общие знания основных методов организации и построения научного исследования, приемов аналитико-синтетической умственной деятельности решения научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию</p>	3	41-60	удовл.
	повышенный		<p>Системные знания методов организации и построения научного исследования, критериев оценки результатов научного исследования; знание приемов аналитико-синтетической умственной деятельности решения научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме</p>	4	61 - 80	хорошо

Операционный	продвинутый		<p>Аргументированные знания методов организации и построения научного исследования, критериев оценки результатов научного исследования; знание приемов аналитико-синтетической умственной деятельности при решении научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме Поиск информации для реферата</p>	5	81 - 100	отлично
	пороговый	Умение самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач	<p>Частично освоенное умение самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций</p>	2	21-40	неудовл.
	базовый		<p>В целом верное, но недостаточно точно умение самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию</p>	3	41-60	удовл.

	повышенный		<p>В целом сформированное и систематическое умение самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме</p>	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		<p>Успешное, систематическое и обоснованное умение самостоятельно осуществлять научное исследование и применять его результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме Поиск информации для реферата</p>	5	81 - 100	отлично
Деятельностный	пороговый	<p>Владение начальным опытом самостоятельного осуществления научного исследования и применения его результатов при решении конкретных научно-исследовательских задач</p>	<p>Фрагментарное владение начальным опытом самостоятельного осуществления научного исследования и применения его результатов при решении конкретных научно-исследовательских задач</p> <p>Текущий контроль:</p>	2	21-40	неудовл.

			Конспект лекций Выполнение практической работы по заданной тематике			
	базовый		Фрагментарное владение опытом самостоятельного осуществления научного исследования и применения его результатов при решении конкретных научно- исследовательских задач Текущий контроль: Конспект лекций Частичное выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме	3	41-60	удовл.
	повышенный		Целенаправленное и грамотное владение опытом самостоятельного осуществления научного исследования и применения его результатов при решении конкретных научно- исследовательских задач Текущий контроль: Конспект лекций Выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		Уверенное владение способностью самостоятельного осуществления научного исследования и применения его результатов при решении конкретных научно-	5	81 - 100	отлично

			исследовательских задач Текущий контроль: Конспект лекций Выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме Выполнение реферата с презентацией по теме			
--	--	--	--	--	--	--

СПК – 1. Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной деятельности с учетом индивидуальных образовательных потребностей, в том числе с использованием современных ИКТ и инновационных производственных технологий.

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
				Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
	пороговый		Неполное и слабое знание основных возможностей компьютерного программного обеспечения для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» Текущий контроль: Конспект лекций	2	21-40	неудовлетворительно

Когнитивный	базовый	Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной деятельности с учетом индивидуальных образовательных потребностей, в том числе с использованием современных ИКТ и инновационных производственных технологий на основе знаний основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ», знание общих	знание основных возможностей компьютерного программного обеспечения для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию	3	41-60	Удовлетворительно
	повышенный	Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной деятельности с учетом индивидуальных образовательных потребностей, в том числе с использованием современных ИКТ и инновационных производственных технологий на основе знаний основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ», знание общих	Полное знание основных возможностей компьютерного программного обеспечения для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме	4	61 - 80	хорошо

Операционный	продвинутый	возможностей компьютера как средства управления текстовой и графической информации по составлению конструкторско-технологической документации.	Уверенное знание основных возможностей компьютерного программного обеспечения для получения, хранения, переработки теоретического материала дисциплины «Технологические основы на станках ЧПУ» Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме Поиск информации для реферата	5	81 - 100	отлично
	пороговый		Неполные и слабо закрепленные умения применять компьютерное программное обеспечение для получения, хранения, переработки информации технологического характера. Текущий контроль: Конспект лекций	2	21-40	неудовлетворительно
	базовый	Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной и выбирать методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации технологического характера, готовность к работе с участниками образовательного процесса на базе компьютера как	умения применять компьютерное программное обеспечение для получения, хранения, переработки информации технологического характера. Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию	3	41-60	удовлетворительно
	повышенный		Уверенное умение применять компьютерное программное обеспечение для получения, хранения, переработки информации технологического характера, готовность к работе с участниками образовательного процесса в условиях учебной мастерской. Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию	4	61 - 80	хорошо

		средства подготовки конструкторско-технологической документации и в условиях учебной мастерской при взаимодействии с участниками технологического процесса.	Подготовка к опросу на коллоквиуме			
	продвинутый		<p>Вариативное умение применять компьютерное программное обеспечение для получения, хранения, переработки информации технологического характера, ярко выраженная готовность к работе с участниками образовательного процесса в условиях учебной мастерской.</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к опросу на коллоквиуме Поиск информации для реферата</p>	5	81 - 100	зачотлично
Деятельностный	пороговый	Способен организовывать творческо-конструкторскую, художественно-продуктивную, учебно-исследовательскую работу обучающихся в рамках проектной деятельности на основе владения навыком работы с различным компьютерным программным обеспечением для получения, хранения, переработки информации технологического характера с участниками	<p>Накопление первоначального опыта осуществления работы с операционной системой Windows 7 Professional, с программными средствами офисного назначения, с САПР Компас График, Компас 3D, Corel Draw Adobe Photoshop.</p> <p>Текущий контроль: Конспект лекций Частичное выполнение практической работы по заданной тематике</p>	2	21-40	Не удовлетворительно
	базовый		<p>Применение полезного опыта работы с операционной системой Windows 7 Professional, с программными средствами офисного назначения, с САПР Компас График, Компас 3D, Corel Draw</p>	3	41-60	удовлетворительно

		образовательного процесса при составлении технологии механической обработки различных объектов труда.	Adobe Photoshop Текущий контроль: Конспект лекций Частичное выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме			
	повышенный		Вариативное применение операционной системой Windows 7 Professional, с программными средствами офисного назначения, с САПР Компас График, Компас 3D, Corel Draw Adobe Photoshop для учебной графической деятельности. Текущий контроль: Конспект лекций Выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме	4	61 - 80	хорошо
	продвинутый		осознанное применение операционной системы Windows 7 Professional, программных средств офисного назначения, САПР Компас График, Компас 3D, Corel Draw Adobe Photoshop, для учебной графической деятельности. Текущий контроль: Конспект лекций Выполнение практической работы по заданной тематике Опрос на коллоквиуме Выполнение реферата с презентацией по теме	5	81 - 100	отлично

### **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**

#### **Практическая работа №1. Классификация и устройство лазерных станков.**

Цель: Изучить классификацию и устройство лазерных станков

Ход работы: Изучение основных агрегатов и компонентов лазерно-гравировальных станков, панели управления. Дополнительные комплектующие, вытяжки, системы очистки и нагнетания.

Задачи: Освоить основные теоретические знания по классификации и устройству лазерных станков.

#### **Резка дерева лазерным станком**

Дерево - это один из наиболее экологически чистых и красивых материалов, известных человечеству. С давних времен древесина нашла свое применение в различных видах строительства и производства. Из нее изготавливают множество предметов, используемых нами в быту и для украшения интерьера. Обработка и выжигание дерева раньше производились вручную, процесс этот был очень трудоемким, но весьма увлекательным. В настоящее время резку и гравировку дерева можно производить на лазерном оборудовании.

Использование лазерных станков по дереву позволяет производить различные эффекты и изделия из древесины, в числе которых сувениры, картины в черно-желтых тонах, гравировка изделий из дерева, резка шпона, а также криволинейная резка деревянных заготовок и последующая инкрустация мебели, паркета и других деталей интерьера и мн. др.

#### **Лазерные технологии - высокая точность**

Изображения, наносимые при лазерной гравировке, обладают высокой четкостью и фотографическим качеством. Это свойство лазерных гравиров с успехом применяется в рекламной полиграфии, а также фирмами-производителями и дизайнерами различной сувенирной продукции. Лазерные станки позволяют значительно расширить возможности производства. Они станут идеальным приобретением для компаний, желающих освоить новейшие технологии, но не обладающих огромными производственными возможностями. Применение лазерных станков позволяют осуществить следующие виды гравировки: векторную и растровую. Использование векторной гравировки позволяет произвести надписи, орнаменты, узоры, вензеля и многое другое. Растровая гравировка, в свою очередь, позволяет наносить фотоизображения и картины на древесину, портреты, пейзажи, иконы и др. Помимо гравировки, на лазерном оборудовании можно осуществить, быстро и с высокой точностью, раскрой даже самых сложных криволинейных фигур из древесины.

#### **Лазерный станок по дереву обладает целым рядом достоинств**

- Гладкий и ровный контур раскроя,
- Бесконтактная обработка заготовок из дерева,
- Получение эстетичного контрастного темного вида узоров и картин, производимых на древесине лазерным оборудованием,
- Легкость и простота создания деревянных сувениров,
- Наличие минимального радиуса округления углов раскроя (от 0,1 до 0,3 мм),
- Высокая скорость процесса и необходимость минимального количества времени для запуска производства нового деревянного изделия на лазерном станке,
- Высокая производительность процесса лазерной резки,
- Одновременное выполнение резки и нанесения гравировки,
- Наличие новых декоративных свойств лазерной гравировки дерева, которые невозможно достичь при его механической обработке,

Появление новых стандартов производства обработки художественных деревянных изделий.

#### **Классификация лазерных станков.**

Современные лазерные машины с ЧПУ успешно справляются с обработкой заготовок из практически любых материалов (дерева, металла, пластика, стекла, кожи, резины, бумаги, полиэтилена, камня и т.д.). Но, несмотря на значительную универсальность, каждая модель (или линейка моделей) имеет свою «специализацию».

Настольные лазерные граверы. Как правило, небольших размеров, не требуют установки в производственном помещении (подойдут для офиса или даже квартиры – если имеется такая потребность). Граверы оснащены хорошей оптической системой, однако её мощность сравнительно невелика. Тем не менее, гравер способен выполнять высококачественную гравировку (нанесение плоских и объёмных изображений на поверхность), а также сквозную резку заготовок небольшой толщины из большинства материалов (за исключением металлов) лишь незначительно уступая в производительности раскроя и резки «старшим» моделям лазерных станков.

Лазерно-гравировальные станки бывают как в настольном исполнении, так и в «напольном», и представлены очень большим разнообразием габаритов рабочих столов – от полуметра до полутора-двух и выше. Станки рассчитаны на установку в специальном помещении и предназначены для напряжённой работы в условиях производства. Каждый станок имеет монолитный корпус, обеспечивающий устойчивость конструкции и эффективно гасящий вибрации, возникающие при работе. Основным назначением таких моделей является лазерная резка и раскрой материалов (в том числе широкоформатных на большой скорости) и высококачественная гравировка поверхностей заготовок. Для

повышения производительности и качества обработки, лазерные станки имеют специальные конструктивные решения. Например, параллельную установку двух лазерных трубок – для одновременной обработки двух заготовок, или размещение лазерной трубки на подвижном портале – для исключения потерь мощности луча при его рассеивании «на пути» к излучателю, и т.д.

Компактные лазерные маркеры предназначены для гравировки изображений высокого качества с большой скоростью. Маркеры способны наносить гравировку на объёмные изделия (украшения, брелоки, ручки и пр.), при этом даже мельчайшие детали узора получаются чётко различимыми, а сам рисунок отличается долговечностью. Это достигается благодаря особой (т.н. «двухосной») конструкции оптической системы маркера. Отдельные линзы имеют возможность взаимного перемещения, поэтому лазерный луч, генерируемый трубкой, формируется в двухмерной плоскости и направляется в любую точку обрабатываемой заготовки под нужным углом. При этом головка излучателя фокусирует луч не плоской линзой, а специальным объективом, поддерживающим стабильность лазера при любых условиях обработки.

**Лазерные маркеры** имеют сравнительно малую рабочую область, но, как правило, уже в базовой комплектации оснащены встроенным микрокомпьютером со всем необходимым для работы программным обеспечением. Благодаря этому достигается высокая мобильность станка – дополнительные внешние подключения (исключая электропитание) не требуются.

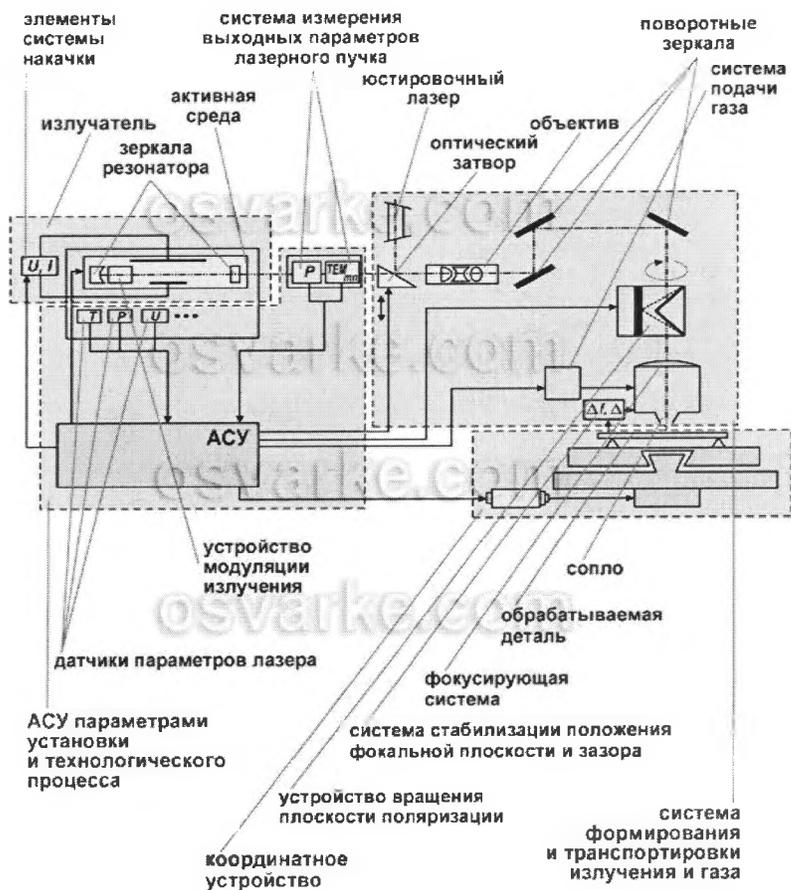


Рис. 1 Принципиальная схема устройства лазерно-гравировальной машины

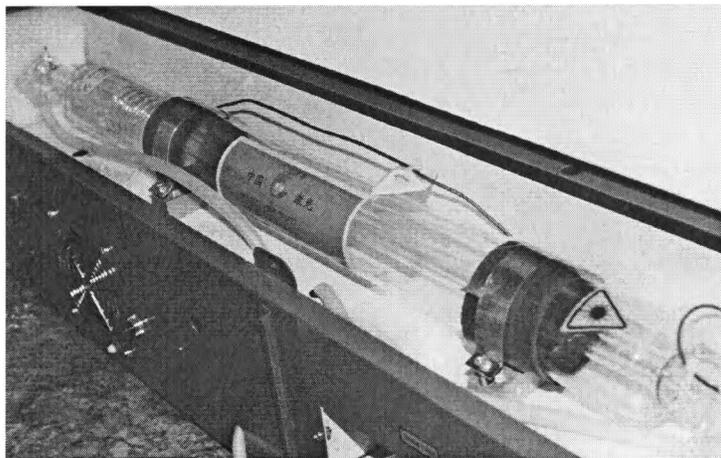


Рис.2 Трубка лазерно-гравировальной машины, генерирующая CO2.

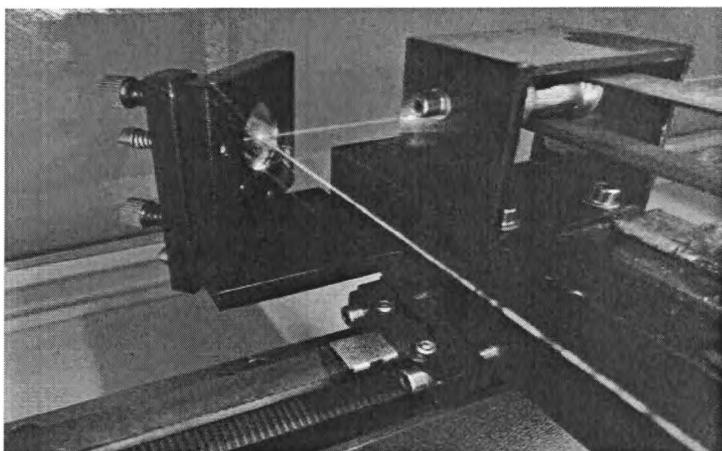


Рис.3 Проход видимого лазерного пучка по зеркалам лазерно-гравировальной машины

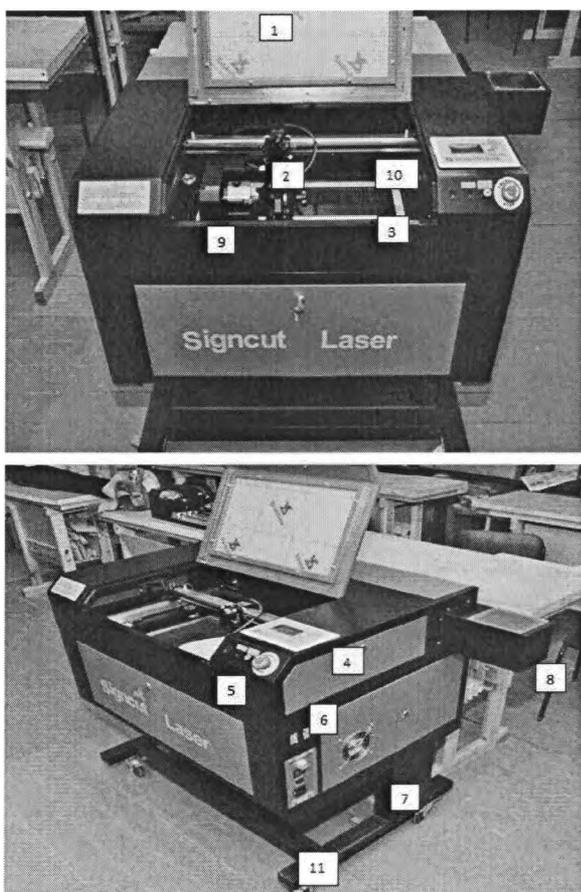


Рис.4 Устройство лазерно-гравировального станка (а и б)

- 1- защитное стекло (кожух)
- 2- подвижная каретка
- 3- рабочее поле А3 с сотовым столом
- 4- встроенная панель управления
- 5- заготовка
- 6- кнопка экстренного выключения

- 7- система охлаждения микропроцессоров
- 8- смотровое окно лазерной трубки
- 9- зеркала передачи лазерного пучка
- 10- фокусирующая линза на подвижной каретке
- 11- станина

### **Примерная тематика рефератов с презентацией**

1. Возможности применения компьютерной графики в разработке декора изделия
2. Современные технологии декоративной обработки конструкционных материалов (электроэрозионная, ультразвуковая, электроннолучевая, светолучевая, плазменная, электровзрывная обработки и магнитоимпульсное формообразование): материалы, оборудование, технологический процесс.
3. Применение современных технологий в декоративной обработке конструкционных материалов
4. Лазерный станок: основные и специальные характеристики, устройство и принцип действия, технологические операции.
5. Режимы работы: гравировка изображения (лазерная маркировка) и резка материала
6. Материалы, применяемые в декоративной обработке на лазерном станке (дерево, текстильные материалы, пластмассы).
7. Техника безопасности. Приемы настройки и эксплуатации станка. Обслуживание и основные принципы станочных работ.
8. Сочетание элементов из различных материалов в процессе декорирования.
9. Основные направления декоративной обработки конструкционных материалов
10. Выполнение декора изделия: выбор заготовки, технологический процесс декоративной обработки.

### **Примерная тематика опроса на коллоквиуме**

1. Понятие декоративная обработка. Цели и задачи декоративной обработки.
2. Назначение декоративной обработки. Основные направления декоративной обработки конструкционных материалов.
3. Истоки и примеры применения декоративной обработки конструкционных материалов в изделиях, представляющих художественную ценность.
4. Традиционные технологии декоративной обработки конструкционных материалов: материалы, оборудование, технологический процесс.
5. Современные технологии декоративной обработки конструкционных материалов (электроэрозионная, ультразвуковая, электроннолучевая, светолучевая, плазменная, электровзрывная обработки и магнитоимпульсное формообразование): материалы, оборудование, технологический процесс.
6. Применение современных технологий в декоративной обработке конструкционных материалов
7. Возможности применения компьютерной графики в разработке декора изделия. Обзор видов компьютерной графики. Основы композиционного построения и гармоничного сочетания.
8. CorelDRAW — векторный графический редактор. Особенности векторной графики. Трёхмерное твердотельное моделирование реальных объектов.
9. AutoCAD — двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Программное обеспечение для 3D и 2D моделирования и визуализации трёхмерных двумерных объектов.

10. Разработка технологических процессов декоративной обработки конструкционных материалов с использованием CAD/CAM-систем. Программный комплекс Mach3
11. Лазерное оборудование, используемое для декоративной обработки и маркировки промышленных изделий, сувениров и ювелирных украшений.
12. Материалы, применяемые в декоративной обработке на лазерном станке (дерево, текстильные материалы, пластмассы).
13. Лазерный станок: основные и специальные характеристики, устройство и принцип действия, технологические операции. Техника безопасности

#### **Тематика проектирования и изготовления изделий на лазерно-гравировальной машине на практическом занятии**

1. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине фотографии;
2. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине логотипа школы;
3. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине логотипа МГОУ;
4. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине трафарета;
5. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине таблички (вывески);
6. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине брелока;
7. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине украшений (серьги, элементы бус);
8. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине календаря;
9. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине объемных букв;
10. Проектирование и изготовление на лазерно-гравировальной машине сборной игрушки.

#### **Примерные вопросы к экзамену:**

1. Понятие декоративная обработка конструкционных материалов.
2. Цели и задачи декоративной обработки конструкционных материалов.
3. Назначение декоративной обработки конструкционных материалов.
4. Основные направления декоративной обработки конструкционных материалов.
5. Традиционные технологии декоративной обработки конструкционных материалов.
6. Современные технологии декоративной обработки конструкционных материалов.
7. Анализ формы и функции изделия, потенциальной возможности декорирования.
8. Применение знания композиции в разработке эскиза декорируемого изделия.
9. Технологии декорирования изделий тел вращения.
10. Технологии декорирования тел с плоскими поверхностями.
11. Технологии декорирования изделий сложной формы.
12. Понятие дизайна и направление использования в компьютерной графике.
13. Обзор видов компьютерной графики.
14. Особенности векторной графики.
15. Трехмерное твердотельное моделирование реальных объектов.
16. Разработка технологических процессов декоративной обработки конструкционных материалов с использованием CAD/CAM-систем.
17. Программный комплекс Mach3.
18. Формирование управляющей программы станков с числовым программным управлением.
19. Материалы, применяемые в декоративной обработке на лазерном станке.

## 20. Обслуживание и основные принципы станочных работ.

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

#### **Проверка навыков работы на ПК**

Проверка навыков работы на персональном компьютере (ПК) в рамках изучаемого в текущий момент компьютерного приложения производится на практических занятиях. Магистрантам предлагается продемонстрировать работу с приложением в ходе выполнения контрольного задания. В течение семестра каждый магистрант обязан выполнить необходимый минимум контрольных заданий по каждой из изучаемых тем дисциплины.

#### **Опрос на коллоквиуме по темам самостоятельной работы**

Сущность устного опроса на коллоквиуме по темам самостоятельной работы заключается в том, что преподаватель ставит студентам вопросы по содержанию изученного материала и побуждает их к ответам, выявляя, таким образом, степень его усвоения. Текущий контроль знаний в виде опроса на коллоквиуме, проводится в рамках практического занятия.

#### **Реферат с презентацией на заданную тему**

При подготовке реферата с презентацией магистрант 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 реферата с презентацией 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 реферата 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.

#### **Экзамен**

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

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания на практических занятиях и в рамках самостоятельной работы, подготовившие сообщения на заданную тему и доложившие их на коллоквиуме.

Требования к экзамену: экзамен по дисциплине «Технологические основы на станках ЧПУ» проводится в конце 2 семестра. На экзамене для демонстрации сформированных знаний, умений, навыков и компетенций студент должен ответить на два вопроса, связанных с изучаемыми в течение семестра информационными технологиями и продемонстрировать преподавателю навыки работы с данными технологиями на компьютере.

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой основ производства и машиноведения. Оценка знаний студента в процессе экзамена 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 на компьютере;

При оценке студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

- оценка «отлично» (81-100 баллов) - устный ответ на вопросы констатирует прочные, четкие и уверенные знания об информационных технологиях, которые могут быть использованы для создания компьютерных тестов для научной, образовательной, культурно-просветительской сферы. Студент уверенно демонстрирует навыки работы с этими технологиями на компьютере, показывая умение анализировать полученные знания и подбирать наиболее рациональные приемы для выполнения поставленной задачи.

- оценка «хорошо» (61-80 баллов) - устный ответ на вопросы констатирует уверенные знания об информационных технологиях, которые могут быть использованы для создания компьютерных тестов для научной, образовательной, культурно-просветительской сферы. Присутствуют незначительные погрешности, неточности в изложении теоретического материала. Студент демонстрирует навыки работы с основными технологиями на компьютере, показывая умение подбирать наиболее рациональные приемы для выполнения поставленной задачи.

- оценка «удовлетворительно» (41-60 баллов) – в устном ответе на теоретические вопросы представлены некоторые знания об информационных технологиях, которые могут быть использованы для создания компьютерных тестов для научной, образовательной, культурно-просветительской сферы. Устный ответ на вопросы показывает отдельные пробелы в знаниях студента. Студент демонстрирует навыки работы с наиболее важными технологиями на компьютере.

- оценка «неудовлетворительно» (21-40 баллов) – устный ответ на теоретические вопросы содержит грубые ошибки в изложении теоретического материала, которые показывают значительные пробелы в знаниях студента. Практическая часть ответа отсутствует.

- не аттестовано (0-20 баллов) – студент объявляет о незнании ответа на поставленные теоретические вопросы и не может выполнить практическое задание.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Адашкин А.М. Материаловедение и технология материалов [Текст]: / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. - М.: Форум, 2010. - 336 с. Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=178874> – 20.11.2013

2. Борисенко Г.А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием [Текст]: Учебное пособие / Г.А. Борисенко, Г.Н. Иванов, Р.Р. Сейфулин. - М.: ИНФРА-М,

2012. - 142 с. Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=228232> – 20.11.2013

3. Тронин Е.Н. Обработка конструкционных материалов [Текст] учеб. пособие / Е.Н. Тронин.- М.: Высшая школа, 2004.- 200 с.

4. Фокин С.В. Столярно-плотничные работы [Текст]: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 334 с. Режим доступа: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=244977> – 20.11.2013

5. Галиновский А.Л., Хапаева С.С., Хаулин А.Н. Опыт и перспективы реализации инженерно-технологического обучения школьников//Вестник Московского государственного областного университета серия «Педагогика». 2016. № 3. С. 100-109.

6. Хаулин А.Н., Корецкий М.Г. Опыт обучения студентов и учителей технологии работе на современном оборудовании//Школа и производство. 2017. № 5. С. 59-61.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Алексеев В.С. Токарные работы [Текст]: Учебное пособие / В.С. Алексеев. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.

2. Алимов Л.А. Технология производства неметаллических строительных изделий и конструкций [Текст]: Учебник / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 443 с.

3. Амалицкий В. В. Деревообрабатывающие станки и инструменты [Текст]: учебник для студ. сред. проф. образования / В. В. Амалицкий, В. В. Амалицкий. – 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.

4. Долгих А.И. Слесарные работы [Текст]: Учебное пособие / А.И. Долгих, С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2007. - 528 с.

5. Коротков В. И. Деревообрабатывающие станки: [Текст]: учебник для нач. проф. образования / В. И. Коротков. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 304 с.

6. Нуча В. Деревообработка [Текст] Сборник под ред. В. Нуча Москва: Техносфера, 2007. – 848 с.

7. Охрана труда. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ [Текст]: СанПиН 2.2.3.1384-03. - ИНФРА-М, 2004. - 40 с.

8. Фельдштейн Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ. [Текст] Учебное пособие. - М.: Изд-во Новое знание, 2008.

9. Хаулин А.Н. Технологический практикум по обработке конструкционных материалов [Текст]: Методическое пособие. - М.: МГОУ, 2009. - 54 с.

### **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](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.znaniium.com/> - Электронно-библиотечная система
  17. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
  18. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
  19. Компания «FORSIGN» [Электронный ресурс]: - М.: Copyright © 2005-2016 by WWW.FORSIGN.RU - Режим доступа: <http://www.forsign.ru/>
  20. Компания «Компания GCC-Laser» [Электронный ресурс]: - М.: © 2014 [www.gcc-laser.ru](http://www.gcc-laser.ru) - Режим доступа: <http://www.gcc-laser.ru/>
  21. Компания «Лазеркат» [Электронный ресурс]: - М.: 2009-2016, Lasercut - Режим доступа: <http://lasercut.ru>
  22. Компания «Лестат» [Электронный ресурс]: - М.: 2015 «Лестар» - Режим доступа: <http://lestar-cnc.ru>

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

## **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](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

## **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 МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием: учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ.