

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах и инновационных  
технологий*

## **Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.15 – Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ**

Направление подготовки 35.04.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) – "Технология деревообработки"

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

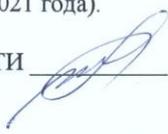
Разработчик: к.т.н., доцент  /А.С. Красиков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах  
и инновационных технологий  
(протокол № 5 от «20» января 2021 года).

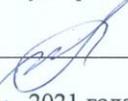
Зав. кафедрой  / А.Г. Гороховский /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической  
комиссией ХТИ

(протокол № 4 от «03» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«03» февраля 2021 года

<b>1. Общие положения</b> .....	4
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</b> .....	4
<b>3. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b> .....	5
<b>4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся</b> .....	5
<b>5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов</b> .....	6
<b>5.1. Трудоемкость разделов дисциплины</b> .....	6
очная форма обучения.....	6
заочная форма обучения.....	7
<b>5.2. Содержание занятий лекционного типа</b> .....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа.....	8
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	9
<b>6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине</b> .....	9
<b>7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b> .....	11
<i>7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i> .....	11
<i>7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i> .....	11
<i>7.3. 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</i> .....	12
<i>7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i> .....	13
<b>8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся</b> .....	14
<b>9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</b> .....	15
<b>10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b> .....	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.04.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - технология деревообработки).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ» являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012.

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 21.12.2015 г. № 1050н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист-технолог деревообрабатывающих и мебельных производств».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 735 от 01.08.2017.

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.04.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - технология деревообработки), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 20.02.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.02.2020).

Обучение по образовательной программе 35.04.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - технология деревообработки) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – изучить принцип работы деревообрабатывающего оборудования с ЧПУ и научить составлять управляющие программы в ручном режиме и по ArtCAM

Задачи дисциплины:

- изучить функциональные узлы и конструкцию станков с ЧПУ;
- освоить навыки составления управляющей программы вручную;
- ознакомиться с составлением управляющей программы в пакете ArtCAM или другой САМ программы;
- получить практические навыки загрузки программ и обработки изделий на станке с ЧПУ.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:**

– **ОПК-3** способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- основные методы и способы разработки новых эффективных технологий в лесозаготовительной и деревоперерабатывающей промышленности с использованием станков с ЧПУ;

- основные методики определения эффективности работы на станках с ЧПУ

**уметь:**

- анализировать и составлять управляющие программы для станков с ЧПУ в области профессиональной деятельности.

**владеть:**

- навыками использования информационных ресурсов и технологий для работы на станках с ЧПУ.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части, что означает формирование в процессе обучения у обучающийся основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1. Современные проблемы науки и производства в лесном комплексе 2. История и методология науки о заготовке и переработке древесины	1. Управление и организация технологий лесного комплекса 2. Техническое регулирование в деревообработке	1. Актуальные проблемы технологических процессов лесопромышленных производств 2. Разработка конструкции и технологии изготовления изделий из древесины

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

### Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>50,25</b>	<b>12,25</b>
лекции (Л)	20	4
практические занятия (ПЗ)	18	4
лабораторные работы (ЛР)	12	4
иные виды контактной работы	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>57,75</b>	<b>95,75</b>
изучение теоретического курса	30	76
подготовка к текущему контролю	22	12
курсовая работа (курсовой проект)		
подготовка к промежуточной аттестации	5,75	7,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость	<b>3/108</b>	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, лабораторные работы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

#### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Конструкции станков и обрабатывающих центров с ЧПУ	4	0	2	6	8
2	Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ	6	4	0	10	10
3	Тема 3. Подготовка данных для написания программы	2	2	0	4	4
4	Тема 4. Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	6	8	6	20	20

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

5	Тема 5. Автоматизация разработки управляющих программ с помощью CAD/CAM систем	2	4	4	10	10
<b>Итого по разделам:</b>		20	12	18	50	52
Промежуточная аттестация					0,25	5,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Конструкции станков и обрабатывающих центров с ЧПУ	0,5	0	0	0,5	14
2	Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ	1,5	1	0	2,5	22
3	Тема 3. Подготовка данных для написания программы	1	0	0	1	16
4	Тема 4. Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	1	2	3	6	22
5	Тема 5. Автоматизация разработки управляющих программ с помощью CAD/CAM систем	0	1	1	2	14
<b>Итого по разделам:</b>		4	4	4	12	88
Промежуточная аттестация					0,25	7,75
<b>Всего:</b>		<b>108</b>				

### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

#### **Тема 1. Конструкции станков и обрабатывающих центров с ЧПУ**

Введение.

Типы станков с ЧПУ. Общие сведения о станках. Классификация. Конструкция станков с ЧПУ, общий вид, схема, техническая характеристика. Функциональные механизмы станка. Механизм базирования, направляющие оси, ходовые винты, шаговые двигатели, главный шпиндель. Магазин режущих инструментов.

Система ЧПУ: подсистема управления, контроллер, подсистема обратной связи.

Управление станком. Программы управления VicStudio™ и Mach 3. Окно программы. Ручное управление.

Системы координат станка, детали, режущего инструмента. Направление осей.

#### **Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ**

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

Структура управляющей программы. Кадр, слово данных, модальность слов. Подготовительные и вспомогательные функции. Контрольные точки траектории движения режущего инструмента. Измерение в абсолютной и относительной (инкрементальной) системах координат.

Интерполяция линейная и круговая. Способы программирования перемещений по окружности и ее элементам. Примеры.

Коррекция размеров фрезы. Правила коррекции радиуса фрезы, длины фрезы.

### Тема 3. Подготовка данных для написания программы

Сбор информации об обрабатываемом изделии: материал, требования к точности и качеству обработки. Выбор инструмента. Расчет рационального режима резания с учетом энергопотребления и максимальной производительности. Учет направления перерезания волокон древесины при резании. Выбор направления обработки заготовки. Режимы резания плитных материалов. Сверление отверстий.

### Тема 4. Ручное составление управляющих программ и обработка изделий

Методика написания управляющих программ. Примеры. Перенос программы на станок. Редактирование программы на станке. Обработка изделия на станке.

### Тема 5. Автоматизация разработки управляющих программ с помощью CAD/CAM систем

Типы CAD/CAM программ, используемых для создания управляющих программ для станков с ЧПУ. Порядок создания управляющих программ с использованием CAD/CAM систем. Возможности программ БАЗИС-МЕБЕЛЬЩИК, АДЕМ и ArtCAM для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Самостоятельное создание управляющей программы с использованием программы ArtCAM. Проверка работоспособности составленной программы на станке с ЧПУ.

## 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, ч	
			очная	заочная
1	Тема 1. Изучение конструкции станка. Окно программы управления. Включение станка и перемещение шпинделя вручную	лабораторная работа	4	2
2	Тема 2. Интерполяция линейная и круговая. Решение задач программирования с интерполяцией	практическая работа	4	2
3	Темы 2, 3. Разработка и вычерчивание чертежа детали	практическая работа	2	
4	Темы 2, 3 и 4. Написание управляющей программы для станка с ЧПУ по чертежу детали вручную	практическая работа	4	1
5	Тема 4. Установка управляющей программы на станок, выявление ошибок, редактирование программы на станке	лабораторная работа	4	1

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, ч	
			очная	заочная
6	Тема 4. Закрепление заготовки на станке. Установка начала координат детали. Обработка детали	лабораторная работа	4	2
7	Тема 5. Изучение программы ArtCAM для подготовки управляющих программ	практическая работа	4	
8	Тема 5. Самостоятельное создание управляющей программы с использованием программы ArtCAM	практическая работа	4	
<b>Итого часов:</b>			<b>30</b>	<b>8</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Конструкции станков и обрабатывающих центров с ЧПУ	Подготовка к текущему контролю, подготовка к лабораторной работе	8	14
2	Тема 2. Основы программирования станков с ЧПУ	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	10	22
3	Тема 3. Подготовка данных для написания программы	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим работам	4	16
4	Тема 4. Ручное составление управляющих программ и обработка изделий	Подготовка к текущему контролю, подготовка к лабораторным работам	20	22
5	Тема 5. Автоматизация разработки управляющих программ с помощью CAD/CAM систем	Подготовка к текущему контролю, подготовка к практическим и лабораторным работам	10	14
		Подготовка к промежуточной аттестации	5,75	7,75
<b>Итого:</b>			<b>57,75</b>	<b>95,75</b>

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<i>Основная литература</i>		

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

№	Автор, наименование	Год издани я	Примечание
1	Глебов, И. Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ: учебное пособие / И. Т. Глебов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3909-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131024">https://e.lanbook.com/book/131024</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Глебов, И. Т. Основы программирования станков с ЧПУ для фрезерования древесины: учебное пособие для вузов / И. Т. Глебов, В. В. Глебов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-7166-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156405">https://e.lanbook.com/book/156405</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
3	ГОСТ 20999-83. Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 27 с. <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-20999-83">http://docs.cntd.ru/document/gost-20999-83</a>	Действ ующий	Полнотекстовый доступ
4	Пайвин А.С., Чикова О.А. Основы программирования станков с ЧПУ [Текст]: Учебное пособие. Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2015. – 102с. <a href="http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2887/1/uch00035.pdf">http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2887/1/uch00035.pdf</a>	2015	Полнотекстовый доступ
5	Глебов И.Т. Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ. Учебное пособие. – Екатеринбург Электронная версия. – 115 с. <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618</a>	2015	Полнотекстовый доступ
	<i>Методическая литература</i>		
6	Глебов И.Т. Освоение навыков работы на станке с ЧПУ. Методические указания. УГЛТУ, 2015. – 21 с. <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4607">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4607</a>	2015	Полнотекстовый доступ

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

**Электронные библиотечные системы**

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
3. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>;

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-3</b> способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет в форме тестирования; <b>Текущий контроль:</b> защита лабораторных и практических работ, оценка выполненной работы на станке с ЧПУ

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

#### Критерии оценивания защиты лабораторных и практических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3):

*зачтено:* выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено:* выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*зачтено:* выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*не зачтено:* обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### Критерии оценивания выполненной работы на станке с ЧПУ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3):

*зачтено:* изделие выполнено точно по чертежу, при сборке отсутствуют подгоночные работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

*зачтено*: изделие выполнено по чертежу, при сборке приходится выполнять небольшие подгоночные работы, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*зачтено*: изделие выполнено не по чертежу, при сборке требуются значительные подгоночные работы или переделка части деталей, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*не зачтено*: обучающийся не смог самостоятельно обработать детали изделия на станке с ЧПУ, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания зачета в форме тестирования (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-3)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двух бальной шкале. При правильных ответах на:

51-100% заданий – оценка «зачтено»;

менее 51% - оценка «не зачтено».

### **7.3. 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**

#### **Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)**

В отчетах по работам должны быть 3 отлаженные программы.

1. Для заданного преподавателем контура написать программу, отладить её и имитировать обработку в программе Mach3.

2. Самостоятельно придумать контур, написать программу и отладить её на станке или в программе Mach3, обработать контур на станке с ЧПУ.

3 Разработать небольшое сборное изделие из фанеры (размеры не более 120 x 100 мм) в любом графическом редакторе. Написать с помощью ArtCAM программу обработки деталей изделия на станке с ЧПУ.

#### **Задание для выполнения работы на станке с ЧПУ (текущий контроль)**

1. Изготовить детали из фанеры на станке с ЧПУ

2. Собрать из изготовленных деталей небольшое сборное изделие

#### **Вопросы для зачета в тестовой форме (промежуточный контроль)**

1. *Работа оператора на станках с ЧПУ заключается в*

= подналадке и смене инструментов;

= смене управляющих программ;

= написании программ;

= контроле качества обработки;

= загрузке заготовок на приемную позицию и снятии готовых изделий;

= разработке чертежей.

2. *Как называется система ЧПУ, если она делает возможным управляемое перемещение исполнительных органов одновременно по трем осям координат станка и позволяет обрабатывать пространственные сложные контуры?*

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

- = формообразующая система ЧПУ 5D;
- = формообразующая система ЧПУ 4D;
- = формообразующая система ЧПУ 3D;
- = формообразующая система ЧПУ 2,5D.

3. Для чего станок снабжается калибровочным блоком, выполненным в виде металлической пластинки, подключенной кабелем к гнезду, расположенному на верхней части шпинделя?

- = для выполнения автоматической установки шпинделя по любой из осей;
- = для выполнения калибровки заготовки по высоте;
- = для выполнения автоматической установки шпинделя по высоте;
- = для выполнения калибровки инструмента по диаметру.

4. В какой информации управляющей программы приводится частота вращения и скорость подачи режущего инструмента, а также параметры инструмента?

- = в технологической информации;
- = в геометрической информации;
- = в предварительной информации;
- = в справочной информации;
- = в арифметической информации.

5. На что указывает знак (-) перед численным значением радиуса в кадре:

G17 G03 X15 Y18 R-20

- = хорда, соединяющая концы обрабатываемой дуги радиусом 20 мм, отсекает от площади круга сегмент больше половины круга;
- = хорда, соединяющая концы обрабатываемой дуги радиусом 20 мм, отсекает от площади круга сегмент меньше половины круга;
- = радиус следует уменьшить на 20 мм;
- = обрабатывать окружность радиусом 20 мм против часовой стрелки.

### 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в разработке и реализации новых эффективных технологий в

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		профессиональной деятельности
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не демонстрирует способность разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающимся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

*Формы самостоятельной работы обучающихся* разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.

В процессе изучения дисциплины «Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ» направления 35.04.02 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

## Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

- подготовка эскизов и чертежей для разработки управляющих программ;
- написание управляющих программ для станка с ЧПУ;
- подготовка к зачету.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде тестирования. Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать все правильные ответы. Правильных ответов может быть один или несколько.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов;
- практические занятия по дисциплине проводятся предпочтительно в компьютерном классе, но в исключительном случае могут проводиться удаленно с использованием платформы MOODLE;
- лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной станками с ЧПУ.

Используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение графических работ, обработка изделий на станке с ЧПУ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD;
- система программ проектирования, обработки и создания технической документации CAD/CAM/CAPP ADEM;
- программа управления станком с ЧПУ VicStudioTM.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Стационарная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для лабораторных занятий	Лаборатория Оборудование с ЧПУ оснащенная столами и стульями; рабочими местами, шкафами, необходимым оборудованием и инструментом (Гравировально-фрезерный станок с ЧПУ, лазерный станок с ЧПУ, токарный станок с ЧПУ, настольный робот-манипулятор с ЧПУ, пневмостенд, пылеулавливающая установка). Лаборатория программирования станков с ЧПУ оснащенная столами и стульями; рабочими местами, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования