

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра механической обработки древесины

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, 2023

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

Разработчик программы: к.т.н., доцент  /С.В. Щепочкин/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры механической обработки древесины (протокол № 7 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /М.В. Газеев/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
очная форма обучения	6
заочная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
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	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций ..	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

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.

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

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

Общая трудоемкость дисциплины

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

*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	6	8	6	20	20

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

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

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
	Итого по разделам:	4	4	4	12	88
	Промежуточная аттестация				0,25	7,75
	Всего:	108				

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

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
6	Тема 4. Закрепление заготовки на станке. Установка начала координат детали. Обработка детали	лабораторная работа	4	2

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, ч	
			очная	заочная
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	
Итого часов:			30	8

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
Итого:			57,75	95,75

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	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	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156405 — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Глебов, И. Т. Обработка древесины на станке с ЧПУ / И. Т. Глебов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-46206-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302288 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	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. http://docs.cntd.ru/document/gost-20999-83	Действующий	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. http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/2887/1/uch00035.pdf	2015	Полнотекстовый доступ
5	Глебов И.Т. Учимся работать на фрезерном станке с ЧПУ. Учебное пособие. – Екатеринбург Электронная версия. – 115 с. http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4618	2015	Полнотекстовый доступ
	<i>Методическая литература</i>		
6	Глебов И.Т. Освоение навыков работы на станке с ЧПУ. Методические указания. УГЛТУ, 2015. – 21 с. http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/4607	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

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-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.

– электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;

– электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023;

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ». Лицензионный договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 01.03.2023 – 28.02.2024;
- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»), контракт №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022, срок действия с 22.12.2022 по 31.12.2023 г.
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;
- Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный
- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

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
ОПК-3 способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: зачет в форме тестирования; Текущий контроль: 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.

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

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.

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)

Задание №1

Требуется вручную составить программу для гравировки на станке с ЧПУ заданной на рисунке фигуры. Глубина гравировки 1 мм.

Программу записать как текстовый документ – Блокнот.

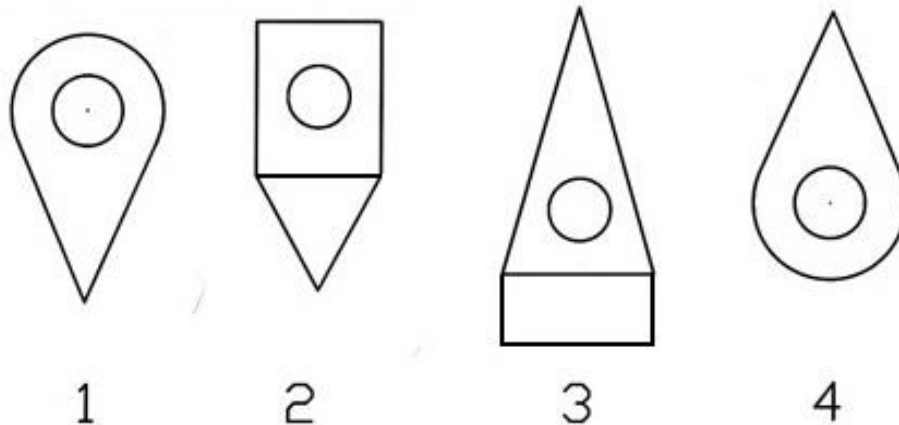


Рис. 1 Фигура для гравировки задания №1

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

Габаритные размеры фигуры выбрать из таблицы в соответствии с вариантом задания

Вариант					
Габаритные размеры фигуры, мм	0x70	5x60	0x90	0x70	5x65

Задание №2

Требуется вручную составить программу для изготовления детали из листового материала на фрезерном станке с ЧПУ, заданной на рисунке.

Программу записать как текстовый документ – Блокнот.

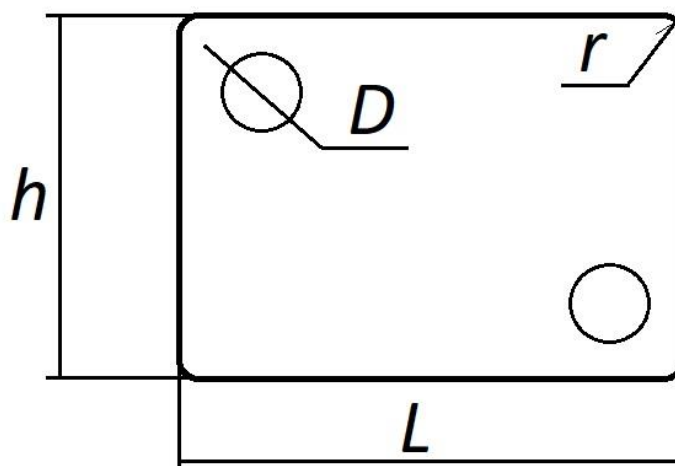


Рис. 2 Деталь для задания №2

Габаритные размеры фигуры выбрать из таблицы в соответствии с вариантом задания. Расстояние центра сквозных отверстий до краев детали составляет $1,5D$.

Вариант	1	2	3	4
Размеры в мм:				
h	80	90	100	110
L	100	120	100	120
D	10	12	12	15
r	3	3	4	4

Предварительно необходимо уточнить у преподавателя диаметр фрезы, используемой для фрезерования детали, а также толщину листового материала.

Задание №3

Изготовление изделия на фрезерном станке с ЧПУ Beaver 9A в лаборатории кафедры механической обработки древесины

3.1 Сконструировать сборное изделие (например, журнальный столик).

Составить эскизы (чертежи) деталей будущего изделия.

Предлагается составить эскиз (начертить) детали будущего изделия. В качестве изделия выбирается макет (в масштабе 1:10) предметов мебели. Определяются координаты характерных точек контура детали. В качестве исходной заготовки используется листовый материал (например, фанера).

3.2 Выбор режущего инструмента и режимов обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ.

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

В качестве режущего инструмента используется фреза, выбирается её диаметр, длина. Выбирается скорость подачи и частота режущего инструмента. Определяется глубина фрезерования.

3.3 Составление управляющих программ для изготовления деталей изделия на фрезерном станке с ЧПУ. Требуется вручную составить программу для изготовления деталей из листового материала на фрезерном станке с ЧПУ, по координатам характерных точек контура детали.

Программу записать как текстовый документ – Блокнот.

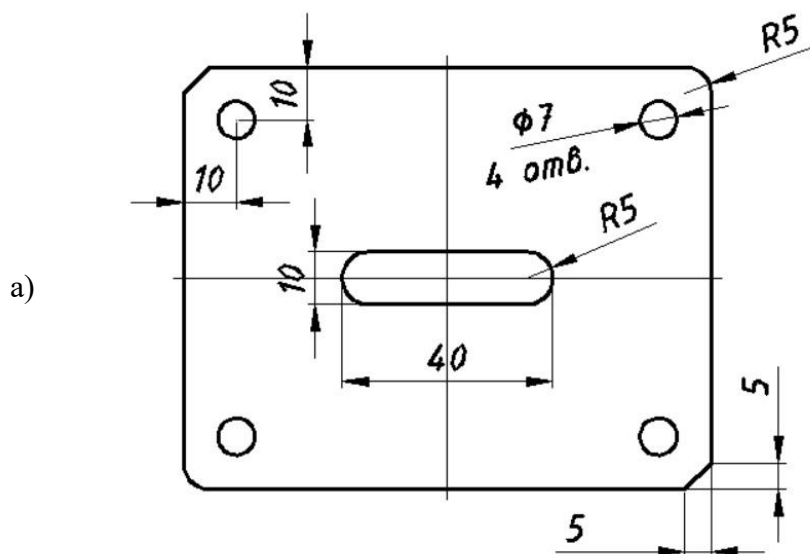
Предварительно необходимо уточнить у преподавателя диаметр фрезы, используемой для фрезерования детали, а также толщину листового материала.

Задание №4

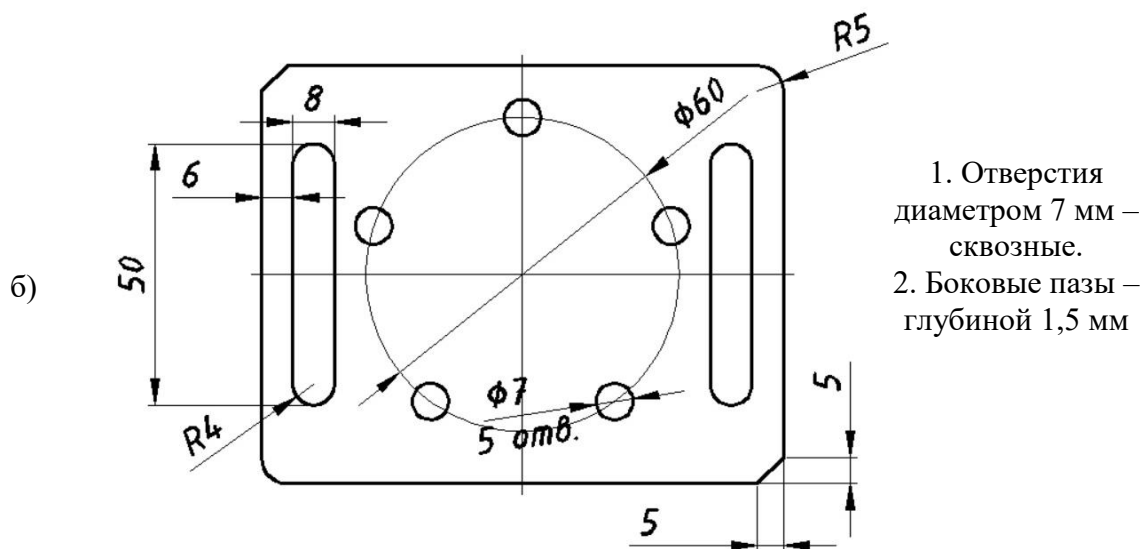
Требуется составить управляющую программу с применением САМ систем для изготовления детали из листового материала на фрезерном станке с ЧПУ, заданной на рисунке.

Вычертить в какой-либо чертежной программе детали. Затем импортировать чертеж детали в программу САМ, и с помощью этой программы составить управляющую программу для станка с ЧПУ для фрезерования детали из листового материала.

Предварительно необходимо уточнить у преподавателя диаметр фрезы, используемой для фрезерования детали, а также толщину листового материала.



1. Отверстия диаметром 7 мм – сквозные.
2. Центральный паз – глубиной 1,5 мм



Вариант	1	2	3	4	5	6
деталь – поз.	а	а	а	б	б	б
Габаритные размеры в мм:	100*80	120*80	120*100	100*80	120*80	120*100

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?

 - = 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;

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

- = 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 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;
- 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 с использованием платформы MOODLE, справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Для достижения цели задач дисциплины 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 практических методов обучения (выполнение расчетных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;
- система видеоконференцсвязи Пруффи. Договор заключается университетом ежегодно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- кроссплатформенное программное обеспечение для управления проектами OpenProj (<https://openproj.ru.uptodown.com/windows>), распространяется на условиях лицензии Common Public Attribution License Version 1.0;
- платформа 1С: Предприятие 8. Договор №0164/ЗК от 31.05.2021 г. Срок действия: бессрочно;
- система управления данными Microsoft SQL Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

- интегрированная среда для разработки Visual Studio. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;
- система управления реляционными базами данных MySQL (<https://www.mysql.com/>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU GPL 2 и проприетарной лицензии;
- Apache HTTP-сервер (<httpd.apache.org>) – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии Apache License;
- скриптовый язык общего назначения PHP (<php.net>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии PHP License;
- система управления контентом WordPress (<wordpress.org>) – свободно распространяемая система с открытым исходным кодом, распространяется под лицензией GNU GPL;
- система управления базами данных PostgreSQL (<https://www.postgresql.org/download/windows/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии PostgreSQL License;
- гипервизор VMware ESXi (<https://my.vmware.com/en/web/vmware/evalcenter?p=free-esxi7>) с открытым программным кодом Open Source, распространяется по лицензии GNU Public License;
- платформа Eucalyptus (<https://www.eucalyptus.cloud/>) - программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU (GPL);
- система бизнес-моделирования UMLetino (<http://www.umlet.com/umletino/umletino.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение Open Source, распространяется по лицензии GNU (GPL);
- приложение Apache JMeter (<jmeter.apache.org>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, применяется согласно лицензии APACHE;
- Watir – библиотека для интерпретатора Ruby (<http://watir.com/>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом для автоматизации тестов, распространяется по лицензии MIT;
- программное обеспечение для автоматизации тестирования настольных, мобильных и веб-приложений Sahi – программное обеспечение с открытым исходным кодом Open source, выпущен под лицензией Apache License 2.0;
- интерпретатор языка программирования Python (<www.python.org>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, распространяется в соответствии с Лицензионным соглашением PSF и лицензией BSD;
- программная среда для построения экспертных систем Clips (<http://www.clipsrules.net/Downloads.html>) – с открытым исходным кодом, распространяется свободно;
- агентно-ориентированный язык программирования и интегрированная среда разработки NetLogo (<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по стандартной общественной лицензии GNU;
- программная среда разработки мультиагентных систем и приложений Java Agent Development Framework (JADE) (<https://jade.tilab.com/>) – платформа с открытым исходным кодом, распространяется по лицензии GNU Lesser General Public License (LGPL);

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

– редактор изображений GIMP (<http://www.progimp.ru/>) – программное обеспечение с открытым кодом Open Source, распространяется по лицензии General Public License GNU;

– пакет прикладных математических программ Scilab 6.1.0 (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GNU General Public License (GPL) v2.0;

– программа для эмуляции работы сети NetEmul (<http://netemul.sourceforge.net/ruindex.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение, распространяется по лицензии GPL.

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

Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ

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