

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственный университет»

(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## **Основы программирования станков с числовым программным управлением**

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств


Направленность (профиль) «Цифровые технологии проектирования и  
производства продукции из древесины»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

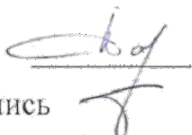
**Кострома**

2022

Рабочая программа дисциплины «Основы программирования станков с числовым программным управлением» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», утвержденному Минобрнауки России 26.07.2017 № 698.

Разработал:   
подпись

Титунин А.А., зав.кафедрой, д. т. н., доц.

Рецензент:   
подпись

Данилов Ю.П., доц. каф. ЛДП, к.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
Протокол заседания кафедры №7 от 13 апреля 2022 г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

  
подпись

Титунин А. А., д. т. н., доц.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся знаний общих вопросов и принципов построения управляющих программ и программирования современных станков с ЧПУ.

Задачи дисциплины – знакомство устройством систем с числовым программным управлением;

- знакомство с ручным программированием траектории движения инструмента;
- получение необходимых навыков программирования станков с ЧПУ;
- получение навыка разработки управляющих программ в ручном и автоматизированном режиме

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

**ОПК-7** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

**ПК-2** Способность к моделированию и конструированию изделия по индивидуальным заказам и для серийного производства с использованием систем автоматизированного проектирования

Код и содержание индикаторов компетенций:

**ИОПК-7.1** Должен знать и понимать принципы работы современных информационных технологий

**ИОПК-7.2** Уметь использовать современные информационные системы и технологии в решении профессиональных задач

**ИОПК-7.3** Иметь навыки работы с современным общесистемным и офисным программным обеспечением, в т.ч. отечественного производства.

**ИПК-2.2.3** Умеет пользоваться основными графическими компьютерными программами и программами моделирования

**ИПК-2.3.3** Владеет разработкой модели изделия с учетом технологических особенностей производства.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.04 относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 5 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах "Математика", «Физика», «Химия», «Прикладная механика», «Инженерная и компьютерная графика», «Древесиноведение, лесное товароведение», «Основы цифровизации промышленного производства» и др.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих

дисциплин/практик: «Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Маркетинговая деятельность и бизнес-планирование», «Основы управления качеством на предприятиях лесопромышленного комплекса», технологическая практика, выпускная квалификационная работа.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	-	
Общая трудоемкость в часах	144	-	
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50	-	
Лекции	16	-	
Практические занятия	16	-	
Лабораторные занятия	16	-	
Самостоятельная работа в часах, в том числе:	57,75	-	
экзамен	9	-	
зачет			
курсовая работа	-	-	
курсовой проект	-	-	
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	-	

##### 4.2. Объем контактной работы с обучающимися

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16	-	
Практические занятия	16	-	
Лабораторные занятия	16	-	
Консультации	2	-	
Зачет/зачеты	-	-	
Экзамен/экзамены	0,35	-	
Курсовые работы		-	
Курсовые проекты		-	
Всего	50,35	-	

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1. Тематический план учебной дисциплины для заочной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Цифровая экономика и цифровизация бизнеса. Технологическое развитие и технологические уклады	0,44/16	2	-	4	10
2	Цифровая и платформенная	0,44/16	2	-	4	10

	архитектура современного производства					
3	«Фабрики Будущего» и цифровые двойники	0,45/16	2	-	6	8
4	Концепция «Индустрия 4.0»	0,45/16	2		6	8
5	Ключевые направления цифровизации промышленного производства «Сквозная» технология «Новые производственные технологии». «Умное» производство	1/36	6		12	18
6	Большие данные и искусственный интеллект в промышленности	0,11/4	2		2	-
7	Зачет	0,11/4				4
	Итого:	3/108	16	-	34	58

### 5.3. Содержание:

*Тема 1. Цифровая экономика и цифровизация бизнеса. Технологическое развитие и технологические уклады.* Технологическое развитие и технологические уклады Особенности шестого технологического уклада и Четвертой промышленной революции Дизрупция и дизруптивные инновации как катализаторы промышленной революции Основные изобретения и ключевые события для каждой из промышленных революций Оценка процессов цифровизации и цифровые характеристики современной России в глобальной цифровизации Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» Федеральный проект «Нормативное регулирование цифровой среды» Федеральный проект «Цифровые технологии»

*Тема 2. Цифровая и платформенная архитектура современного производства* Концепция «Индустрия 4.0» Мировые и отечественные инициативы, направленные на развитие Индустрии 4.0 Национальная технологическая инициатива (НТИ) 15 ключевых компонентов современного производства Цифровые производственные платформы. Экономические взаимодействия в рамках производственной цифровой платформы Обзор цифровых проектов и цифровых бизнес-моделей российских предприятий Smart Design и Smart Manufacturing. “Умная фабрика будущего”.

*Тема 3. «Фабрики Будущего» и цифровые двойники.* Оценка цифровой зрелости и

цифровой готовности предприятия (адаптация методики и ее автоматизация в программе Microsoft Excel, Google-таблицах). Бенчмаркинг, классификация и рейтингование кейсов российских предприятий по внедренным компонентам цифрового производства.

*Тема 4. Концепция «Индустрия 4.0».* Концепция «Индустрия 4.0» Цифровая и платформенная архитектура современного производства «Фабрики Будущего» и цифровые двойники. Система управления цифровым производством.

*Тема 5. Ключевые направления цифровизации промышленного производства «Сквозная» технология «Новые производственные технологии».* «Умное» производство. «Сквозная» технология «Новые производственные технологии». «Умное» производство. Промышленный интернет вещей. Виртуальная и дополненная реальность в производстве. Мандаты внедрения цифровых технологий. Манипуляторы и технологии манипулирования. Роботизация промышленности. Аддитивные технологии в промышленности. Блокчейн. Ключевые направления цифровизации промышленного производства. Обзор применения цифровых технологий в промышленности. Российская продукция в области промышленного интернета. Применение смарт-контрактов в трудовых отношениях. Трансформация глобальных цепей поставок в условиях развития рынка аддитивных технологий. Облачные технологии и их применение на промышленных предприятиях. 3D-печать, прототипирование и аддитивные технологии.

*Тема 6. Большие данные и искусственный интеллект в промышленности.* Большие данные и искусственный интеллект в промышленности. Большие данные, их обработка и анализ.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

*Для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
<b>1.</b>	Цифровая экономика и цифровизация бизнеса. Технологическое развитие и технологические уклады	Изучить материалы о состоянии и перспективах цифровизации промышленного производства, подготовить реферат и презентацию.	10	Изучить: - материалы лекции; - учебное пособие [1].	Фронтальный опрос. Подготовка и защита реферата
<b>2.</b>	Цифровая и платформенная архитектура современного производства	Архитектуру современного цифрового производства. Выполнить индивидуальное задание в рамках лабораторных работ	10	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
<b>3.</b>	«Фабрики Будущего» и цифровые	Выполнить по заданию преподавателя «проект»	8	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1];	Защита лабораторных работ.

	двойники	деревообрабатывающего предприятия. Составить схему технологического процесса производства основных материалов. Составить структурную схему технологии строительства деревянного здания		- учебные пособия [2, 3].	
4	Концепция «Индустрия 4.0»	Выполнить индивидуальное задание в рамках лабораторных работ	8	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
5	Ключевые направления цифровизации промышленности о производстве «Сквозная» технология «Новые производственные технологии». «Умное» производство	Выполнить индивидуальное задание в рамках лабораторных работ	18	Изучить: - материалы лекций; - учебное пособие [1]; - учебные пособия [2, 3].	Фронтальный опрос. Защита лабораторных работ.
6	Большие данные и искусственный интеллект в промышленности	Выполнить индивидуальное задание в рамках лабораторных работ	-		
7	Зачет	Изучить материалы курса	4	Изучить: - учебное пособие [1]; - учебное пособие [3].	Сдача зачета

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

Не предусмотрены

## 6.3.

### Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа №1 (4 ч.)

**Оценка цифровой зрелости и цифровой готовности предприятия (адаптация методики и ее автоматизация в программе MicrosoftExcel, Google-таблицах)**

1. Собрать данные о предприятии по производству клееного бруса
2. Оценить возможности цифровизации
3. Изучить методику ее автоматизация в программе MicrosoftExcel
4. Заполнить таблицы

**Лабораторная работа № 2 (4 ч.)**

**Бенчмаркинг, классификация и рейтингование кейсов российских предприятий по внедренным компонентам цифрового производства**

**Лабораторная работа № 3 (6 ч.)**

**Применение цифровых технологий в промышленности Российская продукция в области промышленного интернета**

1. Изучить методики определения теплотехнических показателей ограждающих конструкций.
2. С помощью компьютерной программы исследовать теплотехнические показатели различных конструктивных схем ограждающих конструкций
3. Определить теплопроводность массивной древесины зондовым методом
4. Установить место точки росы для различных климатических условий эксплуатации деревянных стен.

**Лабораторная работа № 4 (6 ч.)**

**3D-печать, прототипирование и аддитивные технологии**

1. С помощью компьютерной программы спроектировать деревянный дом из клееного бруса.
2. Разработать основные чертежи – фасады, разрезы, планы этажей
3. Рассчитать потребность в материалах.

**Лабораторная работа № 5 (4 ч.)**

**Большие данные, их обработка и анализ**

1. С помощью компьютерной программы обработать данные о лесном фонде по заданию преподавателя
2. Сгруппировать обработанные данные по основным лесообразующим породам.
3. Рассчитать возможный объем лесопользования.

**Лабораторная работа № 6 (4 ч.)**

**Разработка цифровой модели**

1. Разработать модель изделия по заданию преподавателя
2. Рассчитать потребность в материалах.

**Лабораторная работа № 7 (4 ч.)**

**Лазерная резка**

1. С помощью компьютерной программы обработать изображение и подготовить для передачи на станок
2. Выполнить необходимые операции по лазерной гравировке и резке
3. Рассчитать производительность станка и потребность в материалах.

**Лабораторная работа № 8 (2 ч.)**

**Обработка детали на станке с ЧПУ**

1. С помощью компьютерной программы составить цифровую модель изготовления детали по заданию преподавателя



2. Выполнить обработку детали на станке с ЧПУ
3. Оценить качество выполненной детали.

### **Лабораторная работа № 9 (2 ч.)**

#### **Элементы строительного проектирования жилых объектов. Разрезы, фасады, комплектация, фрагменты узлов соединения**

1. С помощью компьютерной программы спроектировать деревянный дом из клееного бруса.
2. Разработать основные чертежи – фасады, разрезы, планы этажей
3. Рассчитать потребность в материалах.

## **6.4. Методические рекомендации по изучению дисциплины**

В процессе подготовки к лекциям и лабораторным занятиям по предмету необходимо подробно изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, учебные пособия и методические указания, ознакомиться с содержанием периодических изданий данного профиля.

На первом занятии преподаватель должен ознакомить студентов с рабочим планом дисциплины на текущий семестр с указанием количества лекций и лабораторных работ в неделю и в часах, количество и название промежуточных проверочных работ, условия промежуточной аттестации, формы итогового контроля. В обязательном порядке привести список основной и дополнительной литературы, методических пособий и указаний по дисциплине. В начале курса необходимо дать рекомендации о необходимых тетрадях для конспектирования лекций и ведения лабораторных работ, чертежных инструментах.

На лабораторных работах необходимо объявить тему работы, порядок ее выполнения и оформления. В обязательном порядке провести инструктаж по технике безопасности с оформлением соответствующего листа (в случае проведения работ с использованием оборудования).

Перед проведением проверочных работ необходимо заблаговременно довести до студентов время их проведения, тематику, рекомендованную литературу. После проведения – ознакомить с результатами и выполнить их обсуждение.

Аттестации проводятся по плану университета. Преподаватель предварительно обязан довести до студентов систему оценок при аттестации, необходимый объем выполненных работ.

Преподаватель назначает время и место индивидуальных еженедельных консультаций и указывает их в расписании.

К сдаче зачета допускаются студенты, сдавшие все лабораторные работы, предусмотренные учебным планом.

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
	<i>а) основная:</i>
1. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса : учебное пособие / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко ; Пермский	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600303">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=600303</a>

государственный национальный исследовательский университет. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 214 с.	
2. Лебедев, Е. А. Основы логистики транспортного производства и его цифровой трансформации : учебное пособие : [16+] / Е. А. Лебедев, Л. Б. Миротин ; Кубанский Государственный Технологический Университет (КубГУ), Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ). – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 213 с.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564254">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564254</a>
3. Баранова, И. В. Информационные инструменты цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий=Information tools for digital transformation of high-tech enterprises / И. В. Баранова, М. М. Батова, Чжао Кай. – Москва : Первое экономическое издательство, 2020. – 222 с.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599438">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599438</a>
<i>б) дополнительная:</i>	
4. Цифровая трансформация экономики России: траектория развития / Н. Г. Кузнецов, Т. В. Панасенкова, Н. И. Чернышева, О. В. Губарь ; ред. Н. Г. Кузнецов, Н. Г. Вовченко ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. – 319 с.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567638">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567638</a>
<b>Периодические издания</b>	
Менеджмент и Бизнес-Администрирование / изд. Академия менеджмента и бизнес-администрирования ; гл. ред. Т. А. Козенкова ; учред. ЗАО "ЭЖ МЕДИА". – Москва : Академия менеджмента и бизнес-администрирования. URL:	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=683781">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=683781</a> .

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Д-103 Лаборатория	Посадочные места на 20 студентов, рабочее место преподавателя. Шкаф сушильный Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,01 г Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,05 г	-
Д-201 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 6 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	Пакет программ Microsoft Office. Пакет программ КЗ-Коттедж Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF