

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

УТВЕРЖДАЮ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии деревообрабатывающего производства

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств

Направленность: Цифровые технологии
проектирования и производства продукции
из древесины

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии деревообрабатывающего производства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 698, ред. от 08.02.2021 (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2017 № 47787).

Разработал: Федотов А.А., доцент кафедры ЛДП, к.т.н., доцент

Рецензент: Титунин А.А., зав. кафедрой ЛДП, д.т.н., доцент

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры №7 от 31 мая 2023 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры №__от____20__г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: профессиональная подготовка выпускника к решению вопросов по расчету оборудования, сырья и материалов для изготовления столярных изделий с применением цифровых технологий, инновационному проектированию технологических процессов производства столярно-строительных изделий из древесины, разработки технологической документации для реализации этих процессов.

Задачи дисциплины: получение знаний, умений и навыков (владений), позволяющих сформировать грамотный технический подход при расчете потребного количества сырья, материалов и необходимого оборудования для изготовления столярных изделий с применением цифровых технологий, их инновационного проектирования, а также разработки технологических процессов их производства.

2. Перечень планируемых результатов, обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

освоить компетенции:

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

Код и содержание индикаторов компетенции

ИД1 ОПК-7 Знать принципы работы современных инновационных технологий;

ИД2 ОПК-7 Знать принцип расчета оборудования, сырья и материалов для изготовления столярных изделий с применением цифровых технологий;

ИД3 ОПК-7 Уметь проектировать технологические процессы производства столярно-строительных изделий из древесины;

ИД4 ОПК-7 Уметь разрабатывать технологическую документацию для реализации процессов производства столярно-строительных изделий из древесины.

- знать:

- свойства материалов, применяемых в столярном производстве, нормативную документацию, особенности работы технологического оборудования;
- особенности расчета оборудования, сырья и материалов для изготовления столярных изделий с применением цифровых технологий;
- особенности инновационного проектирования технологических процессов производства столярно-строительных изделий;
- особенности разработки схем основных технологических процессов деревообрабатывающих производств.

- уметь:

- определять размерно-качественные характеристики столярных изделий (с использованием нормативной литературы и других источников);
- планировать разработку конструкции столярных изделий;
- выполнять расчеты потребности в оборудовании, сырье и материалах для реализации действующих и проектируемых технологических процессов с применением цифровых технологий;
- использовать инновационные решения при проектировании технологических процессов производства столярно-строительных изделий;
- разрабатывать схемы основных технологических процессов деревообрабатывающих производств.

- владеть:

- навыками определения размерно-качественных характеристик столярных изделий (с использованием нормативной литературы и других источников);
- навыками планирования и разработки конструкции столярных изделий;
- навыками расчетов потребности в оборудовании, сырье и материалах для реализации действующих и проектируемых технологических процессов с применением цифровых технологий;

- навыками использования инновационных решений при проектировании технологических процессов производства столярно-строительных изделий;
- навыками разработки схем основных технологических процессов деревообрабатывающих производств.

В ходе изучения дисциплины со студентами проводится воспитательная работа – профессионально-трудовое воспитание обучающихся посредством формирования у них бережного отношения к древесным ресурсам, научно-образовательное.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана Б1.О.29. Изучается в 4 и 5 семестрах очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: «Древесиноведение, лесное товароведение», «Оборудование деревообрабатывающих и мебельных производств», «Технология лесопиления».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин: «Технология изделий из древесины», «Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств».

Изучение дисциплины является основой для работы над технологическим разделом выпускной квалификационной работы по столярному производству.

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	7	-	-
Общая трудоемкость в часах	252	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	116,6	-	-
Лекции	50	-	-
Практические занятия	32	-	-
Лабораторные занятия	32	-	-
ИКР	2,6	-	-
Самостоятельная работа в часах, в том числе:	135,4	-	-
Самостоятельная работа в семестре	95,4	-	-
зачет	4	-	-
экзамен	36	-	-
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, зачет	-	-

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	50	-	-
Практические занятия	32	-	-
Лабораторные занятий	32	-	-
Консультации	2	-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены	0,35	-	-
Всего	116,6	-	-

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

5.1. Тематический план учебной дисциплины очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
4 семестр						
1	Столярно-строительные изделия. Классификация. Стадии производства. Технология производства непрямолинейных деталей из древесины. Технология производства оконных блоков.	2,93/105,65	34	16	16	39,65
	ИКР	0,07/2,35	-	-	-	2,35
	Экзамен	1/36	-	-	-	36
	Всего:	4/144	34	16	16	78
5 семестр						
2	Технология производства дверных блоков. Технология производства погонажных изделий и паркета.	2,66/95,75	16	16	16	47,75
	ИКР	0,01/0,25	-	-	-	0,25
	Зачет	0,33/12	-	-	-	12
	Всего:	3/108	16	16	16	60
	Итого:	7/252	50	32	32	138

5.2. Содержание:

Тема 1. Столярно-строительные изделия. Классификация. Стадии производства. Технология производства непрямолинейных деталей из древесины. Технология производства оконных блоков. Введение. Предмет и задачи дисциплины, классификация столярно-строительных изделий, терминология столярного производства. Основные направления развития деревообрабатывающей промышленности. Соединения, применяемые при формировании изделий из древесины: угловые, срединные, соединения по длине.

Гнутье древесины. Основы теории гнутья древесины. Способы уменьшения радиуса изгиба гнутья заготовок. Пластификация древесины путем ее гидротермической обработки и пропитки химическими веществами. Способы гнутья массивной древесины. Сушка гнутых деталей. Оборудование для гнутья массивной древесины. Технология изготовления гнутоклееных изделий. Технология изготовления непрямолинейных несущих балок. Расчет производительности оборудования для гнутья, прессования древесины и производства гнутоклееных изделий.

Современные типы и конструкции оконных блоков. Оконные блоки, их свойства и назначение. Основные требования, предъявляемые к конструкции окон. Характеристика и назначение окон жилых и гражданских зданий. Размеры оконных проемов и освещенность помещений. Виды остекления и светотехнические свойства и окон. Сопротивление воздухопроницанию и теплозащитные свойства окон. Эффективность размерных устройств для проветривания помещений. Приборы и крепежные устройства для оконных блоков. Монтаж оконных блоков в проемах стен. Цифровые технологии производства оконных блоков. Оборудование для производства оконных блоков (в том числе с числовым программным управлением). Обработывающие центры с ЧПУ для производства оконных блоков. Организация рабочего места при производстве оконных блоков.

Тема 2. Технология производства дверных блоков. Технология производства погонажных изделий и паркета. Современные типы и конструкции дверных блоков. Дверные блоки и их разновидности. Основные требования, предъявляемые к дверным блокам. Классификация дверей жилых и гражданских зданий. Современные конструкции наружных дверей. Двери и люки промышленного и служебного назначения. Современные конструкции внутренних дверей. Конструкции дверей для встроенных шкафов. Особенности современных конструкций балконных дверей. Приборы и крепежные устройства для дверных блоков. Монтаж дверных блоков в проемах стен. Цифровые технологии производства дверных блоков. Оборудование для производства дверных блоков (в том числе с числовым программным управлением). Обработывающие центры с ЧПУ для производства оконных блоков. Организация рабочего места при производстве дверных блоков.

Погонажные изделия, классификация, назначение погонажных изделий. Современные подходы к проектированию и производству погонажных изделий. Технология производства погонажных изделий, оборудование для производства погонажных изделий. Паркет. Классификация паркетных изделий, устройство и конструкция паркетных щитов, назначение. Основные требования, предъявляемые к штучному паркету и к паркетным щитам. Современные конструкции паркетных досок и паркетных щитов. Цифровые технологии производства штучного паркета, паркетных щитов и паркетных досок. Оборудование для производства паркетных изделий.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю) очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Столярно-строительные изделия. Классификация. Стадии производства.	Привести классификацию столярно-строительных изделий. Рассказать об основных направлениях развития деревообрабатывающей промышленности. Изобразить соединения, применяемые при формировании изделий из древесины: угловые, срединные, соединения по длине. Изучить гнутье	39,65	Изучить: материалы лекций; учебные пособия [1, 2, 5, 6, 8, 10]; - учебник [7].	Контрольные вопросы и задания. Тест. Защита лабораторных работ. Защита практических работ.

		<p>древесины, основы теории гнутья. Привести способы уменьшения радиуса изгиба гнутья заготовок. Рассказать о пластификации древесины путем ее гидротермической обработки и пропитки химическими веществами. Изучить способы гнутья массивной древесины. Познакомиться с сушкой гнутых деталей и оборудованием для гнутья массивной древесины. Изучить технологию изготовления гнутоклееных изделий. Изучить технологию изготовления непрямолинейных несущих балок. Провести расчет производительности оборудования для гнутья, прессования древесины и производства гнутоклееных изделий. Познакомиться с современными типами и конструкциями оконных блоков, их свойствами и назначением. Изучить основные требования, предъявляемые к конструкции окон. Познакомиться с характеристикой и назначением окон жилых и гражданских зданий. Изучить размеры оконных проемов и освещенность помещений. Узнать виды остекления и светотехнические свойства окон, их сопротивление воздухопроницанию и теплозащитные свойства. Оценить эффективность размерных устройств для проветривания помещений. Познакомиться с приборами и крепежными устройствами для оконных блоков. Узнать особенности монтажа оконных блоков в проемах стен. Изучить цифровые технологии производства оконных блоков, оборудование для производства оконных блоков (в том числе с числовым программным</p>			
--	--	--	--	--	--

		управлением). Узнать особенности работы обрабатывающих центров с ЧПУ для производства оконных блоков. Изучить организацию рабочего места при производстве оконных блоков.			
			36	Изучить: - материалы лекций; - учебные пособия [1, 2, 5, 6, 8, 10]; учебник [7].	Экзамен
	Всего:		78		
4	Технология производства оконных блоков. Технология производства дверных блоков. Технология производства погонажных изделий и паркета.	Изучить современные типы, конструкции и разновидности дверных блоков. Узнать основные требования, предъявляемые к дверным блокам. Познакомиться с классификацией дверей жилых и гражданских зданий. Узнать современные конструкции наружных дверей, дверей и люков промышленного и служебного назначения. Узнать современные конструкции внутренних дверей, конструкции дверей для встроенных шкафов. Изучить особенности современных конструкций балконных дверей, приборы и крепежные устройства для дверных блоков. Монтаж дверных блоков в проемах стен. Изучить цифровые технологии производства дверных блоков, оборудование для производства дверных блоков (в том числе с числовым программным управлением). Узнать особенности работы обрабатывающих центров с ЧПУ для производства оконных блоков. Познакомиться с организацией рабочего места при производстве дверных блоков. Изучить погонажные изделия, классификацию, назначение погонажных изделий. Узнать современные подходы к проектированию и производству погонажных изделий, изучить технологию их производства и применяемое оборудование. Паркет. Изучить	47,75	Изучить: материалы лекций; учебное пособие [3,5,8]; методические указания [9]; - периодические издания [11, 12].	Защита лабораторных работ. Защита практических работ.

		классификацию паркетных изделий, устройство и конструкция паркетных щитов, назначение. Узнать основные требования, предъявляемые к штучному паркету и к паркетным щитам. Познакомиться с современными конструкциями паркетных досок и паркетных щитов. Изучить цифровые технологии производства штучного паркета, паркетных щитов и паркетных досок. Узнать особенности работы оборудования для производства паркетных изделий.			
		Изучить материалы раздела.	12	Изучить: материалы лекций; учебное пособие [3,5,8]; методические указания [9]; - периодические издания [11, 12].	Зачет
	Всего:		60		
	Итого:		138		

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа №1

Составление конструкторской и технологической спецификации (очники – 6 ч.)

1. Дать определение технологического процесса, стадии технологического процесса изготовления столярно-строительных изделий.
2. Что такое операция, переход установка, проход.
3. Виды пиломатериала. Черновая заготовка, чистовая заготовка, деталь.
4. Состав оконного блока. Роль каждой составной части оконного блока.
5. Порядок определения размеров сборочных единиц и деталей оконных и дверных блоков.

Лабораторная работа №2

Расчет нормы расхода древесных материалов. Составление баланса отходов. Расчет недревесных материалов (очники – 10 ч.)

1. Виды пиломатериала. Черновая заготовка, чистовая заготовка, деталь.
2. Виды древесных отходов технологического процесса изготовления столярно-строительных изделий.
3. Способы соединения частей оконных и дверных блоков между собой.
4. Приборы и крепежные устройства для оконных и дверных блоков.
5. Нормативно-техническая документация на конструкцию оконных и дверных блоков.

Лабораторная работа № 3
Расчет норм времени производства столярных заготовок на основном технологическом оборудовании нормативным методом и через производительность станков (очники – 6 ч.)

1. Типы оборудования: проходное, позиционное, линии. Область их применения, преимущества и недостатки.
2. Основной принцип расчета производительности позиционного и проходного оборудования.
3. Основной принцип расчета производительности производственных линий.
4. Нормативный метод расчета норм времени. Область его применения, преимущества и недостатки.
5. Метод расчета норм времени через производительность. Область его применения, преимущества и недостатки.

Лабораторная работа № 4
Расчет технологии производства столярно-строительных изделий (очники – 10 ч.)

1. Определение эффективного фонда машинного времени, его назначение и расчет.
2. Определение эффективного фонда рабочего времени одного рабочего, его назначение и расчет.
3. Определение количества потребного станков.
4. Определение мощности цеха по загрузке основного оборудования.

6.4. Тематика и задания для практических занятий (для очной формы) (32 ч.)

1. Провести расчет заготовок, образующихся при раскрое пиломатериалов (6 ч.).
2. Спроектировать технологический процесс производства столярно-строительного изделия. Составить технологические карты производства деталей столярно-строительного изделия (10 ч.).
3. Определить количество единиц технологического оборудования, необходимого для выполнения заданной производственной программы. Провести корректировку загрузки оборудования (8 ч.).
4. Провести расчет потребности в режущем инструменте и электроэнергии при выполнении производственной программы (8 ч.).

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

а) основная:

1. Крюков, Р.В. Столярное и плотницкое дело: конспект лекций / Р.В. Крюков. - Москва : А-Приор, 2008. - 302 с. - ISBN 978-5-384-00100-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56356>.

2. Барташевич, А.А. Конструирование мебели и столярных изделий: учебное пособие / А.А. Барташевич. - Минск : РИПО, 2015. - 284 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-520-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463275>.

3. Широкий, Г.Т. Материаловедение в столярных, паркетных и стекольных работах: учебное пособие / Г.Т. Широкий, М.Г. Бортницкая. - Минск : РИПО, 2015. - 332 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-517-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463340>.

4. Болдырев, В.С. Технология изделий из древесины. Проектирование и изготовление оконных блоков : учебное пособие / В.С. Болдырев, Д.В. Болдырев, А.И. Цуриков. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012. - 257 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142046>.

5. 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: <https://e.lanbook.com/book/156405>.

6. Сумцова, Т.К. Технология столярных работ : учебное пособие / Т.К. Сумцова. - Минск : РИПО, 2015. - 304 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 291. - ISBN 978-985-503-471-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463689>.

б) дополнительная:

7. Петрище, Ф.А. Товарный менеджмент и экспертиза строительных товаров : учебник / Ф.А. Петрище, М.А. Черная. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2018. - 424 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02418-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495814>.

8. Волынский, В.Н. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих и плитных производств : учебное пособие / В.Н. Волынский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-2495-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113147>.

9. Данилов Ю.П. Исследование качества гнущей древесины. Метод. указания. Кострома: КГТУ, 2007 – 16 с. 30 экз.

10. Зварыгина, С.Б. Технология изделий из древесины. Проектирование оконных и дверных блоков : учеб. пособие спец. 250403 "Технология деревообработки". - Кострома : КГТУ, 2010. - 75 с. 30 экз.

Периодические издания

11. Derewo.RU

12. ЛеспромИнформ

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. <http://www.wood.ru>.
2. <http://www.drevesina.com>
3. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik>
4. <http://www.lwoodbusiness.ru>
5. <http://www.technologywood.ru>
6. <http://www.zavod-luch.ru>
7. <http://www.sdelaemsami.ru>
8. <http://www.lesopilka.narod.ru/>
9. <http://www.raute.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

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-102 Лаборатория	Посадочные места на 20 студентов, рабочее место преподавателя.	-

	<ol style="list-style-type: none"> 1.Макет оконного блока с оди- нарным остеклением 2.Макет оконного блока с двой- ным остеклением 3.Макет оконного блока с раз- дельным двойным остеклением 4.Макет оконного блока из ПВХ профиля 5.Макет оконного блока с одно- камерным стеклопакетом 6.Макет оконного блока с двух- камерным стеклопакетом 7.Установка для определения теплоизоляции оконных блоков 8.Установка для определения звукоизоляции оконных блоков 9.Установка для определения светопропускной способности оконных блоков 10. Установка для определения воздухопроницаемости оконных блоков 11. Установка для определения влагопроницаемости оконных блоков 	
<p style="text-align: center;">В-37 Лаборатория</p>	<p>Набор измерительных инстру- ментов (микрометры, штанген- циркули, скобы измерительные), универсальный круглопильный станок Hammer, односторонний кромкооблицовочный станок КМ-40, фуговальный станок СФ- 4, рейсмусовый станок СР6-9, фрезерный станок с шипорезной кареткой ФСШ-1А, шлифоваль- но-ленточный станок ШЛПС-6, сверлильно-пазовальный станок СвПА-2, ленточнопильный ЛС- 80, токарный станок, шлифоваль- ный станок с диском и бобиной ШЛДБ-3, сверлильно- присадочный станок.</p>	-
<p style="text-align: center;">Д-105 Компьютерный класс</p>	<p>Посадочные места на 18 студен- тов, 6 рабочих мест за компьюте- рами, рабочее место преподава- теля.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пакет программ Microsoft Office. 2. Adobe Acrobat Reader, про- приетарная, бесплатная про- грамма для просмотра доку- ментов в формате PDF. 3. Программа для расчета по- требности материала, техно- логии и основных технико- экономических показателей

		<p>столярного производства.</p> <p>4. КЗ-Котедж. Программа для расчета элементов деревянного домостроения.</p> <p>5. Электронный каталог деревообрабатывающего оборудования столярного производства. Аудио-видео пособия.</p>
--	--	---