

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.7 Тенденции развития технологии и оборудования деревообрабатывающих
производств

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.04.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Технология деревообработки: наука, производство,
перспективы

Курс 1
Семестр 1

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	90	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	1	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ДОП	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра деревообрабатывающих производств

(наименование кафедры)		
24.01.2024	протокол №	4
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Кропотов Александр Евгеньевич, заместитель директора ООО "Пайн"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен понимать современные проблемы научно-технического развития, научно-техническую политику в области технологии лесозаготовок и деревообработки и, современные технологии по утилизации древесных отходов	ПК-1.1 знает: - современные технологические процессы лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - современные виды материалов и оборудования лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - показатели физико-механических свойств современного сырья, полуфабрикатов и изделий лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, - нормативно-технологическую документацию, - методы проведения мониторинга	знания: - Методы проведения мониторинга; - Современные виды материалов и оборудования для производства продукции деревообрабатывающих и мебельных производств; - Виды брака продукции и способы их устранения; - Показатели качества продукции и способы их улучшения. - Нормативно-технологическую документацию по планировкам деревообрабатывающих и мебельных участков и цехов; - Показатели физико-механических свойств современного сырья, полуфабрикатов и изделий деревообрабатывающих и мебельных умения: навыки:
	ПК-1.2 умеет: - планировать и определять методы мониторинга, - анализировать полученные результаты мониторинга, - оценивать эффективность и целесообразность реализации разработанных предложений, - формировать необходимую документацию для апробации	знания: умения: - Определять методы проведения мониторинга; - Анализировать полученные результаты мониторинга; - Принимать оперативные решения по разработке новых технологий, технологических процессов. - Планировать планы-графики апробации разработанных технологических процессов; - Взаимодействовать с другими структурными подразделениями для своевременного согласования разработанных предложений по технологическим процессам. навыки:

	<p>ПК-1.3 - проведение мониторинга и анализа новых апробируемых технологических процессов,</p> <p>- формирование и обоснование предложений по разработке новых технологических процессов</p>	<p>знания: технологические процессы производства выпускаемой продукции деревообрабатывающих и мебельных производств; режимы технологических процессов в деревообрабатывающих и мебельных производствах.</p> <p>умения: планировать выполнение производственного задания в соответствии с установленным планом-графиком работы в структурном подразделении</p> <p>навыки: - Проведение мониторинга и анализа современных технологий в области деревообрабатывающих и мебельных производств; - Формирование предложений по разработке новых технологических процессов на основании результатов анализа и мониторинга.</p>
--	--	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основные направления использования отходов деревообработки (ПК-1), Ресурсосберегающие технологии в деревообработке (ПК-1), Современные технологии гидротермической обработки древесины (ПК-1); практиках: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Новые материалы, используемые в каркасном строительстве и мебельном производстве.	79	ПК-1
Лекция. Лекция №1. Новые материалы, используемые в каркасном строительстве и мебельном производстве.	2	
Лекция. Лекция № 2. Современные технологии модификации	2	

древесины.		
Лекция. Лекция № 3. Современные направления использования строительных материалы на основе отходов деревообрабатывающих производств и технологии их производства. Арболит, фибролит, ксилолит, опилкобетон, деревобетон, цементностружечные плиты, королит. Характеристики и области использования строительных материалов на основе отходов деревообрабатывающих производств.	2	
Лекция. Лекция № 5. Термопластичные древесно-полимерные композиционные материалы (ДПКТ). История развития. Определения. Направления развития древесно-полимерных композитов. Разновидности ДПКТ. Виды термопластичных смол, применяемых в ДПКТ. Наполнители в ДПКТ. Технология производства древесно-полимерных композитов. Перспективы развития.	2	
Практическое занятие. Практическая работа № 1. Определение физико-механических свойств древесностружечных плит.	8	
Практическое занятие. Практическая работа № 2. Изучение полимерных материалов по различным классификационным признакам. Классификации по происхождению, по структуре материала, по отношению к на-греванию, по направлениям использования.	8	
Практическое занятие. Практическая работа № 3. Исследование плотности полимерных материалов.	6	
Практическое занятие. Практическая работа № 4. Определение водопоглощения полимерных материалов.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы. Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, написание мини-докладов.	45	
Раздел 2. Современные модели оборудования, инструмента и технологии деревообрабатывающих производств.	65	ПК-1
Лекция. Лекция № 5. Технологии повышения точности пиления древесины. Современные технологии и устройства повышения точности пиления на круглопильных и ленточнопильных станках. Сравнительные характеристики щелевых, роликовых, аэростатических и электромагнитных направляющих пил. Патентный обзор направляющих запатентованных в США, Европе и РФ. Тенденции развития устройств представленного направления.	2	
Лекция. Лекция № 6. Современные модели фрезерных станков с ЧПУ. Фрезерные станки с числовым программным управлением, конструкции, классификации, производители и основные технические характеристики: «Biever», «Artisman». Деревообрабатывающие центры «Rover». Программное обеспечение используемое в проектировании схем фрезерования на станках с ЧПУ. Шаговые и сервоприводы станков с ЧПУ, преимущества и недостатки. Перспективы развития. Видеоматериалы работы деревообрабатывающих	2	

центров с ЧПУ «Rover».		
Лекция. Лекция №7. Современные модели круглопильных станков с ЧПУ. Круглопильные станки с числовым программным управлением, конструкции, классификации, производители и основные технические характеристики. Типы и характеристики отечественных круглопильных станков с ЧПУ НПО «Барс». Достоинства и недостатки, направления модернизации. Программное обеспечение используемое для управления станков с ЧПУ «Оптим», «Мониторинг».	2	
Лекция. Лекция № 8. Оцилиндровочные станки и направления их модернизации. Типы оцилиндровочных станков. Способ фор-мирования продольного укладочного паза и суппорт для его осуществления. Способы и оборудование нарезания венцовых «чашек». Оцилиндровочные комплексы. Видеоматериалы работы оцилиндровочных комплексов «Термит».	2	
Лекция. Лекция № 9. Современные направления использования от-ходов деревообработки. Технология производства топливных брикетов. Характеристики и требования к продукции. Перспективы развития спроса в Европе и России. Комплексы по переработке отходов деревообработки в топливные брикеты и их составляющие. Технология производства древесных гранул (пеллет). Характеристики и требования к продукции. Перспективы развития спроса в Европе и России. Комплексы и их составляющие по переработке отходов деревообработки в древесные гранулы.	2	
Практическое занятие. Практическая работа № 7. Исследование физико-механических свойств гипсоволокнистых плит.	5	
Практическое занятие. Практическая работа № 8. Исследование физико-механических свойств ЦСП плит.	5	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы. Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала, написание мини-докладов.	45	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Деревоперерабатывающее производство [Текст] : содержание практик и дипломного проектирования : учеб. пособие / [А. Н. Чемоданов и др.] ; под ред. А. Н. Чемоданова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. - 118 с. ISBN 978-5-8158-0798-3. Экземпляры: всего 68.	68 / https://portal.volgatech.net/books/CHemodanov_derevoo-brabat_pr_vo.pdf
2.	Новые технические и технологические решения лесопромышленных производств [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалиста 250400 (656300) "Технология лесозаготов. и деревообраб. пр-в" по специальности 250401 (260100) "Лесоинженер. дело"] / [Ю. А. Ширнин и др.]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 235 с. ISBN 978-5-8158-0746-4. Экземпляры: всего 47.	47 / https://portal.volgatech.net/books/shirnin-novye-techn.pdf
3.	Ширнин, Юрий Александрович. Технология и оборудование лесозаготовительного производства [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров 250300 "Технология лесозаготов. и деревообраб. пр-в"] / Ю. А. Ширнин, А. Н. Чемоданов, А. Ю. Ширнин. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 183 с. ISBN 978-5-8158-0716-7. Экземпляры: всего 59.	59 / https://portal.volgatech.net/books/shirnin-technologija.pdf
4.	Чемоданов, Александр Николаевич. Продукция комплексной переработки древесины и древесных материалов [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 250400 (656300) "Технология лесозаготов. и деревообраб. пр-в" по специальности 250401 (260100) "Лесоинженер. дело"] / А. Н. Чемоданов, Е. М. Царев, С. Е. Анисимов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008. - 443 с. ISBN 978-5-8158-0620-7. Экземпляры: всего 70.	70 / https://portal.volgatech.net/books/chemodanov-produkcija-kompl.pdf
5.	Чемоданов, Александр Николаевич. Технология и оборудование лесопромышленных производств. Нижние лесопромышленные склады [Текст] : [учеб. пособие для	27

	студентов вузов по специальности "Лесоинженер. дело"] / А. Н. Чемоданов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. - 53 с. ISBN 5-230-00444-4. Экземпляры: всего 27.	
6.	Глебов, Иван Тихонович. Резание древесины [Текст] : учебное пособие : [для студентов лесотехнических вузов по дисциплине "Оборудование отрасли"] / И. Т. Глебов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 306 с. ISBN 978-5-8114-0996-9. Экземпляры: всего 51.	51
7.	Глебов, Иван Тихонович. Конструкции и испытания деревообрабатывающих машин [Текст] : учебное пособие / И. Т. Глебов. Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 346 с. ISBN 978-5-8114-1317-1. Экземпляры: всего 30.	30
8.	Амалицкий, Виктор Васильевич. Оборудование отрасли [Текст] : учеб. по специальности 260200 (250403) / В. В. Амалицкий, Вит. В. Амалицкий ; Моск. гос. ун-т леса. М.: МГУЛ, 2006. - 583 с. ISBN 5-8135-0277-9. Экземпляры: всего 42.	42
9.	Амалицкий, Виктор Васильевич. Деревообрабатывающие станки и инструменты [Текст] : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования по специальности 2602 "Технология деревообработки" / В. В. Амалицкий, В. В. Амалицкий. Москва: Академия, 2002. - 399 с. ISBN 5-7695-1172-9. Экземпляры: всего 21.	21

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	162 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Стружкоотсос 230 В (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	Станочный зал (I)	Барaban дюралевый строгальный Dнар/Dпос.=125/40 мм B=100мм (1), Барaban дюралевый строгальный Dнар/Dпос.=125/40 мм B=160мм (1), Верстак деревянный "Профессиональный "	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web,

	1770x770x850 (2), Верстаки сборочные (2), Доска аудиторная 1000*1700 (1), Нижняя подставка с ящиком JSG-96 708597 (1), Пила торцовочная 1600 ВТ диск 254/30мм (1), Пила форматная циркулярная JTSS-1700 (1), Подающее устройство JPF-1 (1), Поршневой компрессор 360 л/мин., ресивер 110 лмод. "AB-T40" (1), Пылесос ДС-11000СК 220В/1,7кВт (1), Рейсмусовый станок Jet JPM-13 CSX 708524 XT (1), Рейсмусовый станок Makita 2012 NB (1), Станок 4-х сторонний продольнофрезерный мод."BEAVER-416" (1), Станок комбинированный РКМ-300 с комплектом ножей (1), Станок ленточнопильный "BS470" (1), Станок настольно-пазовальный (долбежный) JBM-5 230В (1), Станок рейсмусовый "СР-6.15(20)" (1), Станок сверлильнопазовальный СВПГ - 1 Б" (1), Станок фрезерный "ФСШ-1А.15" (1), Станок фуговальный "СФ4" (1), Станок шлифовальный тарельчато-ленточный 31А 230V (1), Шкаф для инструмента (1), Комплект учебной	Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает	хорошо

	существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1.

Пороговый уровень

1. Основные методы и устройства для контроля качества древесины.
2. Новые материалы, используемые в каркасном строительстве и мебельном производстве.
3. Современные технологии модификации древесины.
4. Технологии повышения точности пиления древесины.
5. Преимущества дереворежущих станков с ЧПУ.
6. Новые покрытия и материалы для изготовления дереворежущего инструмента.
7. Термопластичные древесно-полимерные композиционные материалы (ДПКТ). Основные направления использования.
8. Рациональный раскрой пиловочника.
9. Оцилиндровочные станки, конструкции, режущий инструмент.
10. Основы технологии гидроабразивной резки древесины и резки с помощью лазера.

11. Современные направления использования отходов деревообработки.
12. Современные направления использования строительных материалы на основе отходов деревообрабатывающих производств и технологии их производства.

Продвинутый уровень

1. Преимущества и недостатки основных методов и устройств для контроля качества древесины.
2. Основные свойства и направления использования новых материалов, используемых в каркасном строительстве и мебельном производстве.
3. Термическая модификация древесины.
4. Задачи повышения точности пиления древесины.
5. Современные модели и конструкционные особенности фрезерных станков с ЧПУ.
6. Конструктивные особенности современных пил и фрез для обработки древесины.
7. Термопластичные древесно-полимерные композиционные материалы (ДПКТ). Свойства и технология производства.
8. Современные технологии и оборудование для рационального раскроя пиловочника.
9. Оцилиндровочные станки и направления их модернизации.
10. Резание древесины лазером. Технология, используемое оборудование.

Высокий уровень

11. Перспективные направления развития новых методов и устройств для контроля качества древесины.
2. Перспективные направления развития новых материалов, используемыми в каркасном строительстве и мебельном производстве.
3. Технологии производства и свойства термически модифицированной древесины.
4. Устройства и методы повышения точности пиления древесины.
5. Вопросы программирования при работе на деревообрабатывающих фрезерных станков с ЧПУ.
6. Современные направления в совершенствовании дереворежущего инструмента.
7. Термопластичные древесно-полимерные композиционные материалы (ДПКТ). Технология производства, оборудование, направления развития.
7. Результаты научных исследований в области резания древесины лазеров.
8. Современные направления использования строительных материалы на основе отходов деревообрабатывающих производств и технологии их производства.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Пороговый уровень

1. От чего зависит снижение точности распиловки.

2. Перечислите основные признаки дереворежущих станков с ЧПУ.
3. Какие существуют конструкции станков для оцилиндровки бревен.
4. Перечислите основные направления развития в области новых материалов на основе древесины для домостроения и мебельного производства.
5. Реферат на тему: Изменение физико-механических свойств древесины при термической модификации.

Продвинутый уровень

1. Перечислите особенности способа повышения точности пиления древесины с помощью аэростатических направляющих.
2. Что означает неразрушающие способы определения свойств древесины.
3. От чего зависит точность обработки на дереворежущих станках с ЧПУ.
4. Опишите преимущества термопластичных древесно-полимерных композиционных материалов.
5. Приведите классификацию осиновых направлений по совершенствованию дереворежущих инструментов.
6. Составьте краткий конспект научной статьи.
7. Выскажите свое мнение по вопросу перспектив развития направления термической модификации древесины.
8. Составьте алгоритм проведения эксперимента по определению модуля упругости древесины при изгибе.

Высокий уровень

1. Проанализируйте преимущества и недостатки неразрушающих методик по определению свойств древесины.
2. Покажите на примерах преимущества и недостатки новых материалов на основе древесины для домостроения и мебельного производства.
3. Опишите систему работы на фрезерном деревообрабатывающем станке с ЧПУ.
4. Приведите примеры изменения свойств термопластичных древесно-полимерных композиционных материалов в ходе эксплуатации.
5. Предложите варианты по модернизации дереворежущего инструмента и оборудования.
6. Предложите авторскую трактовку процесса фрезерования древесины на станках с ЧПУ.
7. Подготовить мини-доклад на тему частично разрушающих методик испытания древесины и деревянных строительных конструкций.
8. Поставьте эксперимент по проверке эксплуатационных свойств материалов на основе древесины.
9. Предложите свое решение по вопросу рационального раскроя плитных материалов на основе древесины и круглых лесоматериалов.

