Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 22.09.2023 13:23:34
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624c7b04fc3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидротермическая обработка и консервирование древесины

Направление подготовки
35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология деревопереработки

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» июля 2017 г. № 698

Разработчик рабочей программы дисциплины:

Профессор, д.т.н., доцент _____Ш.Г. Зарипов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от 07.04.2023 г. протокол № _5__

Зав. кафедрой ТЛДП, к.т.н., доцент _____ Л.Н. Журавлева
подпись

Рабочая программа рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала 11.04.2023 г. протокол № _2

Председатель НМС филиала СибГУ
в г. Лесосибирске, к.т.н., доцент _____ С.В. Соболев
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 8 Протокол №11 от 10.09.2021 г.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5
3. Место дисциплины в структуре ОПОП 6
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 6
5. Содержание дисциплины: оборудование отрасли 7
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 15
7.Учебно-методическое обеспечение дисциплины 15
7.1. Рекомендуемая литература 15
7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины 16
7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 16
8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине 18

АННОТАЦИЯ

Рабочей программы дисциплины

Гидротермическая обработка и консервирование древесины

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) Технология деревопереработки

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Цель и задачи дисциплины

Цель: дать студенту необходимые теоретические знания и практические навыки в области гидротермической обработки древесины: способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; способность анализировать технологический процесс как объект управления.

Задачи: - изучить особенности процессов гидротермической обработки и консервирования древесины;

- изучить особенности процессов гидротермической обработки древесины;
- изучить организационные основы проведения гидротермической обработки древесины на предприятии;
- уметь формулировать проблему в данной области;
- ставить задачу на исследования и проводить их на высоком методическом уровне;
- изучить технологические принципы гидротермической обработки древесины;
- уметь рассчитать производительность и эффективность дереворежущего оборудования;
- изучить конструктивные особенности оборудование для проведения гидротермической обработки древесины.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ПК-6 Способен организовать и вести технологические процессы производства продукции деревообработки	ПК-6.1. Организационно подготавливает производство разных видов продукции и технологических процессов деревообрабатывающего производства. ПК-6.2. Организует работу по выполнению плана заказов по выпуску продукции деревообработки в соответствии с нормативными правовыми актами. ПК-6.3. Контролирует ведение основных технологических процессов производства продукции деревообработки. ПК-6.4. Разрабатывает планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продукции деревообработки. ПК-6.5. Рассчитывает производственные мощности и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продукции деревообработки. ПК-6.6. Разрабатывает технологическую и эксплуатационную документации по	**Знать:** 1. Технологии гидротермическая обработка и консервирование древесины в деревообрабатывающем производстве. 2. Правила промышленной безопасности при гидротермической обработке и консервировании древесины 3. Технологии производства и методы организации производственных и технологических процессов гидротермической обработке и консервирования древесины. **Уметь:** 1. Применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при гидротермической обработке и консервировании древесины 2. Применять методики расчета технико-экономической эффективности процессов гидротермической обработки и консервирования древесины. **Владеть:**

	ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования деревообрабатывающего производства. ПК-6.7. Разрабатывает технически обоснованные нормы времени (выработки), линейные и сетевые графики производства продукции деревообработки. ПК-6.8. Рассчитывает нормативы материальных затрат (расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продукции деревообработки. ПК-6.9. Разрабатывает технические задания на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продукции деревообработки. ПК-6.10. Оформляет изменения в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продукции деревообработки.	1. Методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продукции деревообработки. 2. Методами математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продукции деревообработки. 3. Методики расчета технико-экономической эффективности производства продукции деревообработки.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» *(Б1.В..03)* входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Краткое содержание дисциплины

1.Модуль 1 Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины

1.1 Процессы гидротермической обработки древесины и агенты обработки.

1.2 Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.

2. Модуль 2 Свойства древесины, как объект ГТО и КД

2.1 Особенности строения древесины, как объекта ГТО и КД.

2.2 Вода в древесине.

3. Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки

3.1 Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины

3.2 Технология и оборудование прогрева древесины

4. Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы

4.1 Физические закономерности процессов сушки древесины

4.2 Технология и оборудование сушки пиломатериалов

4.3 Технология и оборудование сушки измельченной древесины

4.4 Технология и оборудование сушки шпона

5. Модуль 5 Техника и технология пропитки древесины

5.1 Физические закономерности процессов консервирования древесины

5.2 Технология и оборудование консервирования древесины

6. Регулирование параметров агента обработки

6.1 Техника и технология управления процессами ГТО и КД

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель изучения дисциплины:

дать студенту необходимые теоретические знания и практические навыки в области гидротермической обработки древесины: способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; способность анализировать технологический процесс как объект управления.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

- изучить особенности процессов гидротермической обработки и консервирования древесины;
- изучить особенности процессов гидротермической обработки древесины;
- изучить организационные основы проведения гидротермической обработки древесины на предприятии;
- уметь формулировать проблему в данной области;
- ставить задачу на исследования и проводить их на высоком методическом уровне;
- изучить технологические принципы гидротермической обработки древесины;
- уметь рассчитать производительность и эффективность дереворежущего оборудования;
- изучить конструктивные особенности оборудование для проведения гидротермической обработки древесины.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ПК-6 Способен организовать и вести технологические процессы производства продукции деревообработки	ПК-6.1. Организационно подготавливает производство разных видов продукции и технологических процессов деревообрабатывающего производства. ПК-6.2. Организует работу по выполнению плана заказов по выпуску продукции деревообработки в соответствии с нормативными правовыми актами. ПК-6.3. Контролирует ведение основных технологических процессов производства продукции деревообработки. ПК-6.4. Разрабатывает планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продукции деревообработки. ПК-6.5. Рассчитывает производственные мощности и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продукции деревообработки. ПК-6.6. Разрабатывает технологическую и эксплуатационную документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования деревообрабатывающего производства. ПК-6.7. Разрабатывает технически обоснованные нормы времени (выработки), линейные и сетевые графики производства продукции деревообработки. ПК-6.8. Рассчитывает нормативы материальных затрат (расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и	**Знать:** 1. Технологии гидротермическая обработка и консервирование древесины в деревообрабатывающем производстве. 2. Правила промышленной безопасности при гидротермической обработке и консервировании древесины 3. Технологии производства и методы организации производственных и технологических процессов гидротермической обработке и консервирования древесины. **Уметь:** 1. Применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при гидротермической обработке и консервировании древесины 2. Применять методики расчета технико-экономической эффективности процессов гидротермической обработки и консервирования древесины. **Владеть:** 1. Методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продукции деревообработки. 2. Методами математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продукции деревообработки. 3. Методики расчета технико-экономической эффективности производства продукции деревообработки.

	экономической эффективности технологических процессов производства продукции деревообработки. ПК-6.9. Разрабатывает технические задания на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продукции деревообработки. ПК-6.10. Оформляет изменения в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продукции деревообработки.	

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» *(Б1.В..03)* входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как «Основы управления качеством продукции лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Гидротермическая обработка и консервирование древесины», являются необходимыми для изучения таких дисциплин, как «Технология изделия из древесины».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 часов.

а) очная форма

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестры
		7
1	2	3
Общая трудоемкость работы	5(180)	5(180)
Контактная работа с преподавателем	2(72)	2(72)
занятия лекционного типа	1,0(36)	1,0(36)
занятия семинарского типа	1,0(36)	1,0(36)
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5(18)	0,5(18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5(18)	0,5(18)
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа (СР)	3,0(108)	3,0(108)
изучение теоретического курса (ТО)	3,0(108)	3,0(108)
контрольные работы (Кн.р)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР)		

Вид промежуточного контроля (зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект)	Экзамен	Экзамен

б) заочная форма

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестры	
		7	8
1	2	3	4
Общая трудоемкость работы	5(180)	1(36)	5 (144)
Контактная работа с преподавателем	0,67(24)	0,06(2)	0,61(22)
занятия лекционного типа	0,22(8)	0,06(2)	0,17(6)
занятия семинарского типа	0,44(16)		0,44(16)
в том числе семинары			
практические занятия	0,22(8)		0,22(8)
практикумы			
лабораторные работы	0,22(8)		0,22(8)
другие виды контактной работы			
в том числе: курсовое проектирование			
групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иные виды внеаудиторной контактной работы	0		0
Самостоятельная работа	4,33(156)	0,94(34)	3,39(122)
изучение теоретического курса	3,67(132)	0,28(10)	3,39(122)
контрольные работы (Кн.р)	0,67(24)	0,67(24)	
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КР)			
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен)	Экзамен		Экзамен

5. Содержание дисциплины: оборудование отрасли

а) для студентов очной формы обучения

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
			практические занятия	лабораторные занятия		
Модуль 1 Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины						
1.1	Тема 1.1 Процессы гидротермической обработки древесины и агенты обработки.	2			8	ПК-6
1.2	Тема 1.2 Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.	2	6		8	
	Итого:	4	6		16	
Модуль 2 Свойства древесины, как объект ГТО и КД						
2.1	Тема 2.1 Особенности строения древесины, как объекта ГТО и КД.	4			9	ПК-6
2.2	Тема 2.2 Вода в древесине.	2			8	
	Итого:	6			17	
Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки						

3.1	Тема 3.1 Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины	4	6		9	ПК-6
3.2	Тема 3.2 Технология и оборудование прогрева древесины	2		4	8	
	Итого:	6	6	4	16	
Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы						
4.1	Тема 4.1 Физические закономерности процессов сушки древесины	4		6	9	ПК-6
4.2	Тема 4.2 Технология и оборудование сушки пиломатериалов	2	6	8	8	
4.3	Тема 4.3 Технология и оборудование сушки измельченной древесины	2			8	
4.4	Тема 4.4 Технология и оборудование сушки шпона	2			8	
	Итого:	10	6	14	33	
Модуль 5 Техника и технология пропитки древесины						
5.1	Тема 5.1 Физические закономерности процессов консервирования древесины	4			9	ПК-6
5.2	Тема 3.2 Технология и оборудование консервирования древесины	2			8	
	Итого:	6			17	
Модуль 6 Регулирование параметров агента обработки						
6.1	Тема 6.1 Техника и технология управления процессами ГТО и КД	4			9	ПК-6
	Итого:	4			9	
	Всего:	36	18	18	108	

б) для студентов заочной формы обучения

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
			практические занятия	лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины						
1.1	Процессы гидротермической обработки древесины и агенты обработки.	2			45	ПК-6
1.2	Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.	1		4		
	Итого:	3		4	45	
Модуль 2 Свойства древесины, как объект ГТО и КД						
2.1	Особенности строения древесины, как объекта ГТО и КД.	1			22	ПК-6
2.2	Вода в древесине.					
	Итого:	1			22	
Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки						
3.1	Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины	1	4		22	ПК-6
3.2	Технология и оборудование прогрева древесины					

	Итого:	1	4		22	
Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы						
4.1	Физические закономерности процессов сушки древесины	1	4	4	22	ПК-6
4.2	Технология и оборудование сушки пиломатериалов, измельченной древесины, сушки шпона					
4.3	Технология и оборудование сушки измельченной древесины					
4.4	Технология и оборудование сушки шпона					
	Итого:	1	4	4	22	
Модуль 5 Техника и технология пропитки древесины						
5.1	Физические закономерности процессов консервирования древесины	1			22	ПК-6
5.2	Технология и оборудование консервирования древесины					
	Итого:	1			22	
Модуль 6 Регулирование параметров агента обработки						
6.1	Техника и технология управления процессами ГТО и КД	1			23	ПК-6
	Итого:	1			23	
	Всего:	8	8	8	156	

Программой дисциплины «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа обучающихся. На занятиях семинарского типа выполняются практические работы и лабораторные работы. Самостоятельная работа предполагает изучение обучающимися теоретического курса и выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для запланированных видов занятий разработаны учебно-методические материалы, которые включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» [3].

В ЭУМКД содержатся:

- рейтинг-план;
- методические указания по самостоятельной работе обучающихся;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- учебное пособие по выполнению практических работ;
- методические указания для выполнения контрольной работы;
- курс лекций.

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия по следующим темам

5.1 Занятия лекционного типа

Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
Модуль I Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины	
Тема 1.1 Процессы гидротермической обработки древесины и агенты обработки.	Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины проводятся для того, чтобы: - увеличить срок службы изделия из древесины; - улучшили обрабатываемость заготовок; - создали условия хранения без ухудшения потребительских характеристик. Процессы гидротермической обработки базируются на явлениях тепло - и массопереноса, тепло – и массообмена материала с окружающей средой. По

	своим особенностям и назначению они разделяются на три группы: - процессы тепловой обработки, связанные с нагреванием древесины и поддержанием её температуры в течение определённого времен на заданном уровне; - процессы сушки, связанные со снижением влажности древесины; - процессы пропитки, связанные с введением в древесину веществ, изменяющих её свойства.
Тема 1.2 Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.	Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины. Процессы смешения воздуха различных состояний очень важны для сушильной техники. Если смешивается M_1 килограммов воздуха параметрами I_1, d_1, и M_2 килограммов воздуха в состоянии I_2, d_2. Исчисляя количество воздуха по массе сухой его части, состояние смеси будет зависеть как от состояния его компонентов, так и от их отношения, т.е. пропорции смеси $$n = M_1 / M_2 .$$ Для вычисления параметров смеси составляются уравнения баланса тепла и влаги $$I_2 + nI_1 = (1+n)I_{cm} .$$ $$d_2 + nd_1 = (1+n)d_{cm} . \quad (1.1)$$ После несложных преобразований предыдущих уравнений получаем $$\frac{I_2 - I_{cm}}{d_2 - d_{cv}} = \frac{I_{cm} - I_1}{d_{cm} - d_1} . \quad (1.2)$$ Это уравнение прямой линии с заданными координатами двух её точек, фиксируемое значениями I_1, d_1 и I_2, d_2. Отсюда следует, что точка c, определяющая состояние смеси, независимо от величины n, лежит на прямой, которая соединяет на Id - диаграмме точки, показывающие состояние компонентов смеси (рисунок 1.6 *в*). Из уравнений (1.1), (1.2) получаем $$n = (d_2 - d_{cm})/(d_{cm} - d_1)$$
Модуль 2 Свойства древесины, как объект ГТО и КД	
Тема 2.1 Особенности строения древесины, как объекта ГТО и КД.	Классификация влажных тел. По характеру взаимосвязи с водой влажные материалы (тела) делятся на три основных вида: коллоидные, капиллярно-пористые и капиллярно-пористые коллоидные. Коллоидные тела (эластичные гели) при изменении содержания воды заметно меняют свои размеры, но сохраняют свойство эластичности. Типичным их представителем является желатин. По характеру набухания в жидкой среде они делятся на неограниченно набухающие, способные переходить в коллоидный раствор, и ограниченно набухающие. Капиллярно-пористые тела (хрупкие гели) при изменении содержания воды мало изменяют свои размеры, но становятся при высыхании хрупкими. К ним относятся керамические материалы, древесный уголь и др. Капиллярно-пористые коллоидные тела имеют капиллярно-пористое строение, а стенки их капилляров обладают свойствами эластичных ограниченно набухающих гелей. К материалам этого вида относятся кожа, ткани, торф, древесина. Древесина относится к анизотропным материалам. Анизотропность проявляется в виде различия физико – механических свойств в зависимости от направления волокон. Древесина является материалом, который широко используется в производстве изделий из древесины. Кроме этого, в процессе гидротермической обработки

	древесина проявляет различные свойства в зависимости от температурно – влажностных условий. Рассматривая древесину через определённые модели, возможно более вычленить наиболее важные свойства древесины как конструкционный материал.
Тема 2.2 Вода в древесине.	В соответствии с классификацией П.А. Ребиндера существуют две основные формы связи влаги с древесиной: физико – химическая, или адсорбционная (связанная влага), и физико – механическая, или связь в микро- и макрокапиллярах (свободная вода). Содержание воды в древесине характеризуется отношением её массы к массе самой древесины. Это отношение, выраженное в процентах, называется влажностью. В зависимости от температуры свободная вода в коллоидных капиллярно – пористых телах находится в жидком или в твёрдом агрегатном состояниях, находясь в равновесии с собственным насыщенным паром. В капиллярно – пористых телах органического происхождения различают связанную воду трёх форм в порядке убывания энергии связи или в порядке возрастания расстояния от поверхности тела: моно- и полимолекулярной адсорбции и небольшое количество капиллярно – конденсационной. Необходимо отметить, что границы перехода весьма “размыты”, поскольку переход от одной фракции к другой пространственно охватывает несколько молекулярных слоёв воды.
Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки	
Тема 3.1 Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины	*Оттаивание древесины. Изменение свойств древесины в процессе оттаивания*. Особым случаем нагревания с изменением агрегатного состояния влаги, имеющим большое практическое значение, является оттаивание сырой древесины. Если древесина хранится в атмосферных условиях при отрицательной температуре, вода в ней (свободная — полностью, а связанная — частично) находится в состоянии льда. Нагревание замороженной древесины принципиально отличается от нагревания в диапазоне положительных температур. В начале процесса оттаивания температура той или иной точки тела повышается от отрицательной величины до нуля. Затем она остается постоянной (близкой к нулю). В течение этого времени вода в наружной (по отношению к рассматриваемой точке) зоне превращается из твердого состояния в жидкое. В конце процесса температура снова начинает повышаться, стремясь к температуре окружающей среды (при нагревании в воде и насыщенном паре) или к температуре предела охлаждения (при нагревании только в воздухе). Для практических целей важно уметь решать две основные задачи: 1) определять время, необходимое для оттаивания сортимента на заданную глубину; 2) определять время, необходимое для доведения той или иной точки сортимента до заданной положительной температуры после его полного оттаивания по всему сечению.
Тема 3.2 Технология и оборудование прогрева древесины	На конвективном теплообмене основаны: 1) Тепловая обработка в открытых бассейнах в воде умеренной (до 20 °С) температуры. 2) Тепловая обработка водой в специальных варочных бассейнах при (40 – 90) ^{0}С, называемая провариванием. 3) Тепловая обработка насыщенным водяным паром, называемая пропариванием. 4) Тепловая обработка горячим воздухом или топочным газом. При конвективной тепловой обработке в газовой среде влажность материала может повышаться, понижаться или оставаться стабильной в зависимости от начальной ее величины и состояния среды. Выбор для производственных процессов тех или иных способов тепловой обработки древесины определяется технологической целью процесса и допустимым с технологической точки зрения характером влагообмена. Обработка древесины в открытых бассейнах имеет преимущественное применение па лесопильных заводах, где сортировка и хранение промежуточного запаса сырья (бревен) перед распиловкой осуществляются на воде. Проваривание применяется в фанерной промышленности для обработки кряжей или чураков перед лущением. Получение надлежащего качества поверхности шпона требует поддержания температуры древесины в определенном оптимальном диапазоне. Этот диапазон, по имеющимся данным, составляет: для

	древесины ольхи и березы (30—50) °С, мягких хвойных пород (35 - 55)°С, лиственницы (40—60) ^{0}С. Тепловую обработку пропариванием применяют в спичечной промышленности (оттаивание чураков перед лущением), в производстве строганого шпона (нагревание ванчесов перед строганием) и в производстве изделий из древесины (обработка заготовок перед гнутьем или прессованием).
Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы	
Тема 4.1 Физические закономерности процессов сушки древесины	Сушка древесины представляет собой очень сложный процесс, закономерности которого определяются одновременным протеканием ряда физических явлений, принадлежащих к классу явлений переноса. Главнейшие из них: поглощение теплоты поверхностью материала (теплообмен); перемещение теплоты по материалу (теплопроводность); испарение влаги с поверхности материала (влагообмен); перемещение влаги по материалу (влагоперенос). В процессе сушки влажный материал стремится к фазовому равновесию, при котором наблюдается равенство химических потенциалов жидкости и её пара. При достижении указанного равновесия сушка прекращается. В соответствии с этим можно заключить, что сушка является существенно неравновесным процессом, обусловленным разностью химических потенциалов. Термодинамические величины разделяются на интенсивные и экстенсивные. Интенсивные величины зависят от внутреннего состояния вещества (температуры, давления, химического потенциала). Экстенсивными называют величины, пропорциональные массе (внутренняя энергия, энтропия, термодинамический потенциал). В процессе сушки движущей силой является интенсивная величина – химический потенциал; координатной – экстенсивная величина – масса жидкости.
Тема 4.2 Технология и оборудование сушки пиломатериалов	Принципиальная схема сушилки и график процесса в ней определяются только родом сушильного агента и кратностью циркуляции, поэтому число вариантов принципиальных схем сравнительно невелико. К основным из них относятся варианты воздушной сушилки с одно – многократной циркуляцией, газовой сушилки с одно – многократной циркуляцией, действующей на перегретом паре. Особенности термодинамики процесса сушки в той или иной сушилке достаточно полно характеризуются её принципиальной схемой, изображающей направление газового потока относительно материала и нагревательно – воздухообменных устройств, а также графиком изменения состояния сушильного агента на id -, idα или tp – диаграммах. *Оборудование сушильных устройств*. Оборудование сушилок по своему назначению делится на четыре основных группы: ограждения, т.е. устройства, отделяющие пространство сушилки от окружающей среды; транспортные устройства, предназначенные для формирования слоя или штабеля высушиваемого материала, его загрузки, выгрузки и транспортировки; тепловое оборудование, обеспечивающее теплоснабжение сушилки; циркуляционное оборудование, используемое для создания циркуляции сушильного агента. *Сушка пиломатериалов экспортного назначения: требования по качеству, техника, технология.* Пиломатериалы экспортного назначения производятся по определённым требованиям. Наряду с такими качественными показателями как обзол, метиковые трещины, сучки и др., которые формируются в пиломатериалах экспортного назначения в процессе раскроя пиловочного сырья, в процессе окончательной обработки могут возникать такие дефекты как растрескивание, покоробленность, плесень, различного рода механические повреждения.
Тема 4.3 Технология и оборудование сушки измельченной древесины	Начальная влажность измельчённой древесины составляет более 30 %, что значительно превышает допустимые значения для производства различного вида плит: ДВП, ДСтП и др. Измельчённая древесина обладает специфическими свойствами как объект сушки. Здесь имеет место проблема доставки тепловой энергии до поверхности каждой частицы и отбор влажного воздуха с поверхности этой частицы. Такое решение задачи требует создания псевдокипящего слоя, в котором происходит витание этих частиц. Для придания необходимой влажности разработаны технологические процессы. Каждая технология наполняется определённым видом оборудования,

	использование которого позволяет проводить заданную технологическую операцию с максимальной эффективностью.
Тема 4.4 Технология и оборудование сушки шпона	Шпоном называют тонкие листы древесины, полученные лущением или строганием. Лущённый шпон служит полуфабрикатом для изготовления фанеры и древеснослоистых материалов. Влажность сырого шпона в зависимости от породы древесины и доставки сырья перед сушкой колеблется от 30 до 150 %. Конечная влажность шпона после сушки определяется техническими условиями на фанерную продукцию и составляет 8 – 10 %. По сравнению с сушкой пиломатериалов сушка шпона имеет некоторые специфические особенности, которые сказываются на конструкциях сушильных устройств: - листы шпона необходимо высушивать, сохраняя посредством фиксации их плоскую форму и одновременно обеспечивая возможность их свободной усушки. Отсутствие фиксации приводит к короблению шпона, а слишком жёсткая фиксация приводит к разрыву листов; - вследствие малой толщины шпона продолжительность его сушки по сравнению с продолжительностью пиломатериалов резко сокращается и измеряется минутами; - сушка шпона может производиться без ущерба для его качества при большом перепаде влажности по толщине, с использованием очень жёстких режимов.
Модуль 5 Техника и технология пропитки древесины	
Тема 5.1 Физические закономерности процессов консервирования древесины	*Защитная обработка древесины. Антисептики, антипирены*. Пропитывающие вещества чрезвычайно разнообразны по свойствам и характеру их взаимодействия с древесиной. Они могут проникать в древесину чисто механическим путём, адсорбироваться её веществом, вступать с ним в химическую реакцию. Древесина, являясь органическим материалом, может подвергаться разрушениям, если изделия и сооружения из неё эксплуатируются в условиях, неблагоприятных для её стойкости. Наиболее действенны и практически наиболее важны методы защиты древесины от биоповреждений, основаны на использовании антисептиков – веществ ядовитых для поражающих древесину организмов. Один из недостатков древесины как конструкционного материала – её сравнительно лёгкая воспламеняемость и горючесть. Наиболее надёжная защита древесины от огня обеспечивается пропиткой её огнезащитными веществами называемыми антисептиками. Использование того или иного антисептика, антипирена во многом определяется условиями эксплуатации изделия. *Физические основы пропитки древесины. Расчёт глубины пропитки и её продолжительность*. Пропитка древесины заключается в доставке пропитывающей жидкости на определённую глубину сортимента в количестве, которое гарантирует защиту древесины от различного вида воздействия на заданный период времени. Пропитка древесины основывается на создании условий, при которых происходит проникновение пропитывающего раствора во внутрь древесины. Под условиями понимается в одном случае создание избыточного давления пропитывающей жидкости, а во втором – подбор рецептуры пропитывающего раствора, совмещённого с древесинным веществом. Учитывая эти условия возможен расчёт как глубины пропитки, так и времени, которое требуется для осуществления этого процесса.
Тема 5.2 Технология и оборудование консервирования древесины	Реализация процесса доставки пропитывающего раствора во внутрь древесины осуществляется с учётом многих факторов, включая породу древесины, состояние древесины, вид раствора, глубину пропитки и т.д. Для выполнения поставленной задачи разработаны технологические процессы пропитки древесины: пропитка в ваннах с предварительным нагревом древесины; автоклавный метод, основанный на создании значительного перепада давления; диффузная пропитка. Каждая технология наполняется определённым видом оборудования, использование которого позволяет проводить заданную технологическую операцию с максимальной эффективностью.

Модуль 6 Регулирование параметров агента обработки	
Тема 6.1 Техника и технология управления процессами ГТО и КД	Любая система автоматического регулирования состоит из объекта регулирования и регулятора. В процессах ГТО и КД объектом регулирования является древесина, параметры и состояние которой необходимо довести при обработке по определённым законам до заданных значений. Технология гидротермической обработки и консервирования проводится при повышенных температурах и влажности. В этой связи требуется непрерывный контроль за состоянием обрабатываемого материала и обрабатывающего агента. Для решения этой задачи разработаны схемы контроля и регулирования параметров, как самой древесины, так и агента обработки. Важным в данном случае является место установки датчиков, время снятия показания. Всё это даёт возможность проводить качественно процесс ГТО и КД, что позволяет придать древесине заданные свойства. *Устройства и принцип действия приборов при тепловой обработки древесины: область применения, технология измерения.* Реализация любой системы автоматического регулирования процессов ГТО и КД требует приборной базы, которая могла бы надёжно функционировать в агрессивной среде с достаточной точностью. Приборами для контроля температуры служат термометры различного принципа действия: термометры расширения; манометрические термометры; термометры сопротивления; термопары; психрометры. Скорость движения парогазовой смеси осуществляется анемометрами: крыльчатые и чашечные. Необходимым компонентом любой АСУТП является процессор, который анализирует получаемую информацию с датчиков и при необходимости посылает сигнал на исполнительный механизм, посредством которого осуществляется корректировка параметров либо агента обработки, либо объекта обработки.

5.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия

№ п/п	Модули и темы дисциплины	Наименование и объём практических занятий (ОФ/ЗФ)	Краткое содержание практического занятия
1	Модуль I Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины		
1.2	Тема 1.2 Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.	Тема 1.2 Рассчитать параметры агента сушки в зависимости от технологического назначения (6/0)	На основании расчётных данных производится оценка возможности применения атмосферного воздуха в качестве агента обработки древесины.
3	Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки		
3.1	Тема 3.1 Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины	Тема 3.1 Рассчитать время прогрева чурака в бассейне (6/4)	По исходным данным производится расчёт времени прогрева чурака, а также потребное количество тепловой энергии.
4	Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы		
4.2	Тема 4.2 Технология и оборудование сушки пиломатериалов	Тема 4.2 Расчёт потребного количества сушильных камер на выполнение программы (6/4).	По исходным данным производится расчёт потребного количества сушильных камер на выполнение программы.

5.3 Занятия лабораторного типа

Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия.

№ п/п	Модули и темы дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Краткое содержание практического занятия

		(ОФ/ЗФ)	
1	2		3
	Модуль I Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины		
	Тема 1.2 Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.	Тема 1.2 Изучение влияния параметров атмосферного воздуха на влажностное состояние древесины (0/4)	Учитывая гигроскопичность древесины, изучается вопрос о состоянии древесины при её длительном хранении.
3	Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки		
3.2	Тема 3.2 Технология и оборудование прогрева древесины	Тема 2.2 Изучение конструктивных особенностей оборудования прогрева древесины (4/4)	Изучается особенность конструкции оборудования прогрева древесины
	Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы		
4.1	Тема 4.1 Физические закономерности процессов сушки древесины	Тема 4.1 Изучение физические аспекты образования покоробленности и растрескивания в пиломатериалах при сушке (6/0)	Изучаются физические аспекты образования дефектов в пиломатериалах при их сушке
4.2	Тема 4.2 Технология и оборудование сушки пиломатериалов	Тема 4.2 Изучение конструктивных особенностей сушильных камер периодического и непрерывного действия (8/0)	Изучаются конструктивные особенности сушильных камер периодического и непрерывного действия.

Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» сформированы и представлены в приложении к рабочей программе.

7.Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Наименование	Электронный адрес	Кол-во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1	Зарипов Ш.Г. Гидротермическая обработка и консервирование древесины: учеб. пособие /Ш. Г. Зарипов; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2021. – 104 с.		30
2	Расев А.И. Гидротермическая обработка и консервирование древесины. Учебное пособие А.И. Расев, А.А. Косарин. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 416 с		10
	7.1.2. Дополнительная литература		

3	Гидротермическая обработка и консервирование древесины [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс / сост. Ш.Г. Зарипов. – Лесосибирск, 2017.	http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog	
4	Курьянова, Т. К. Гидротермическая обработка и консервирование древесины : учебное пособие / Т. К. Курьянова, А. Д. Платонов. — Воронеж : ВГЛТУ, 2007. — 151 с. — ISBN 978-5-7994-0289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL	https://e.lanbook.com/book/4058	

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование
1	Научно-техническая библиотека филиала СибГУ в г. Лесосибирске : [сайт]. – Лесосибирск, 2004 – . – http://lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog . – Текст : электронный.
2	КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.
3	Лань : электронно-библиотечная система издательства : [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL: http://e.lanbook.com – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4	ЮРАЙТ : образовательная платформа : [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
5	IPR SMART : [взамен IPRbooks] : цифровой образовательный ресурс: [сайт] . – Москва, 2021 – . – URL: https://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6	Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева : [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения] : [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru . – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические и лабораторные работы) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

– обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
– ведение конспекта лекций;
– выполнение практических и лабораторных работ;
– активная работа во время занятий;
– регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины и рейтинг планом;
– своевременная сдача отчетных документов;
– получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

– стимулирование познавательного интереса;
– систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;
– развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;
– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций студентам рекомендуется: – вести конспектирование учебного материала; – обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; – задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
Лабораторная работа	Целью лабораторных работ по дисциплине является приобретение умений проведения эксперимента, составления отчета, получение навыков коллективной работы. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить методические указания по выполнению лабораторной работы, изучить основные теоретические положения по теме работы, выполнить экспериментальную часть, произвести необходимые расчеты, оценить правильность полученных результатов. Лабораторные работы выполняются подгруппами студентов в специализированных лабораториях. Каждую лабораторную работу студент должен оформить в виде отчета, который представляется на рассмотрение преподавателя, защитить отчет, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Практическая работа	Практическая работа – это активная форма учебного процесса в вузе. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, получения практических умений и навыков решения задач, развития абстрактного и логического мышления. При подготовке к практическим работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические работы выполняются студентами в специализированной аудитории. Номер варианта практической работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую практическую работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и практических занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения. При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы. Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
Подготовка экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических и лабораторных

	работ.

8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование аудитории	Назначение аудитории	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус 2,ауд. 416.)	Аудитория, укомплектована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: Компьютер, монитор, клавиатура, мышь, колонки звуковые. Проектор, пульт, экран настенный. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010. Компас-3D. Google Chrome. Microsoft Windows Education 10.
Учебная аудитория	для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, учебный корпус №1,ауд. 107.)	Аудитория, укомплектована техническими средствами обучения. Сушильная камера полупромышленная (в составе: корпус, щит управления, электроводонагреватель, насос, расширительный бак, вентилятор – 2 шт., датчики температуры, комплект обеспечения безопасности, тележка 2 шт., рельсы). Сушильный шкаф лабораторный 3 шт. Сушильная установка. Пресс гидравлический. Вытяжная вентиляция (для пресса). Компьютер, монитор, клавиатура, мышь – 2 шт. Измерительный инструмент: Электровлагомер контактный. Электровлагомер бесконтактный. Весы электронные. Штангенциркули. Стенды: Линия сортировки и пакетирования. Различные типы сушилок. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010. Компас-3D. Google Chrome. Microsoft Windows Education 10.
Помещение для самостоятельной работы	для самостоятельной работы (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус №2, ауд.215)	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010, Microsoft Windows Education 10, GoogleChrome, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(приложение к рабочей программе дисциплины)
для проведения промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

Оборудование отрасли
(наименование дисциплины/модуля)

Направление подготовки
35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология деревопереработки

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Красноярск 2023

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Гидротермическая обработка и консервирование древесины»

1. Описание назначения и состав

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Гидротермическая обработка и консервирование древесины»
(наименование дисциплины

и предназначен для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Направление подготовки	35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Направленность (профиль)	Технология деревопереработки

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов).

Цель и задачи дисциплины

Цель: дать студенту необходимые теоретические знания и практические навыки в области гидротермической обработки древесины: способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; способность анализировать технологический процесс как объект управления.

Задачи: - изучить особенности процессов гидротермической обработки и консервирования древесины;

- изучить особенности процессов гидротермической обработки древесины;
- изучить организационные основы проведения гидротермической обработки древесины на предприятии;
- уметь формулировать проблему в данной области;
- ставить задачу на исследования и проводить их на высоком методическом уровне;
- изучить технологические принципы гидротермической обработки древесины;
- уметь рассчитать производительность и эффективность дереворежущего оборудования;
- изучить конструктивные особенности оборудование для проведения гидротермической обработки древесины.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ПК-6 Способен организовать и вести технологические процессы производства продукции деревообработки	ПК-6.1. Организационно подготавливает производство разных видов продукции и технологических процессов деревообрабатывающего производства. ПК-6.2. Организует работу по выполнению плана заказов по выпуску продукции деревообработки в соответствии с нормативными правовыми актами. ПК-6.3. Контролирует ведение основных технологических процессов производства продукции деревообработки. ПК-6.4. Разрабатывает планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии	**Знать:** 1. Технологии гидротермическая обработка и консервирование древесины в деревообрабатывающем производстве. 2. Правила промышленной безопасности при гидротермической обработке и консервировании древесины 3. Технологии производства и методы организации производственных и технологических процессов гидротермической обработке и консервирования древесины. **Уметь:** 1. Применять методы подбора и эксплуатации технологического

	производства продукции деревообработки. ПК-6.5. Рассчитывает производственные мощности и загрузки оборудования в рамках принятой в организации технологии производства продукции деревообработки. ПК-6.6. Разрабатывает технологическую и эксплуатационную документации по ведению технологического процесса и техническому обслуживанию оборудования деревообрабатывающего производства. ПК-6.7. Разрабатывает технически обоснованные нормы времени (выработки), линейные и сетевые графики производства продукции деревообработки. ПК-6.8. Рассчитывает нормативы материальных затрат (расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) и экономической эффективности технологических процессов производства продукции деревообработки. ПК-6.9. Разрабатывает технические задания на проектирование и производство специальной оснастки, инструмента и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации, предусмотренных технологией производства продукции деревообработки. ПК-6.10. Оформляет изменения в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продукции деревообработки.	оборудования при гидротермической обработке и консервировании древесины 2. Применять методики расчета технико-экономической эффективности процессов гидротермической обработки и консервирования древесины. **Владеть:** 1. Методами подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продукции деревообработки. 2. Методами математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продукции деревообработки. 3. Методики расчета технико-экономической эффективности производства продукции деревообработки.

2.1 Этапы формирования и оценивания компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Модуль 1 Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины		
1.1	Тема 1.1 Процессы гидротермической обработки древесины и агенты обработки.	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа
1.2	Тема 1.2 Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского лабораторного типа
	Модуль 2 Свойства древесины, как объект ГТО и КД		
2.1	Тема 2.1 Особенности строения древесины, как объекта ГТО и КД.	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
2.2	Тема 2.2 Вода в древесине.	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
	Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки		
3.1	Тема 3.1 Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
3.2	Тема 3.2 Технология и оборудование прогрева древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях

			семинарского и лабораторного типа
	Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы		
4.1	Тема 4.1 Физические закономерности процессов сушки древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
4.2	Тема 4.2 Технология и оборудование сушки пиломатериалов	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
4.3	Тема 4.3 Технология и оборудование сушки измельченной древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
4.4	Тема 4.4 Технология и оборудование сушки шпона	ПК-6	
	Модуль 5 Техника и технология пропитки древесины		
5.1	Тема 5.1 Физические закономерности процессов консервирования древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
5.2	Тема 5.2 Технология и оборудование консервирования древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
	Модуль 6 Регулирование параметров агента обработки		
6.1	Тема 6.1 Техника и технология управления процессами ГТО и КД	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа

б) заочная форма

Модуль 1 Процессы гидротермической обработки и консервирования древесины. Атмосферный воздух как агента гидротермической обработки древесины			
1.1	Процессы гидротермической обработки древесины и агенты обработки.	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа
1.2	Состояния атмосферного воздуха как агента гидротермической обработки древесины.		
Модуль 2 Свойства древесины, как объект ГТО и КД			
2.1	Особенности строения древесины, как объекта ГТО и КД.	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа
2.2	Вода в древесине.		
Модуль 3 Физические закономерности процессов тепловой обработки древесины. Технология тепловой обработки			
3.1	Физические закономерности процессов нагревания и оттаивания древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа
3.2	Технология и оборудование прогрева древесины		
Модуль 4 Сушка древесины. Физические процессы			
4.1	Физические закономерности процессов сушки древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа
4.2	Технология и оборудование сушки пиломатериалов, измельченной древесины, сушки шпона		
4.3	Технология и оборудование сушки измельченной древесины		
4.4	Технология и оборудование сушки шпона		
Модуль 5 Техника и технология пропитки древесины			
5.1	Физические закономерности процессов консервирования древесины	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа

5.2	Технология и оборудование консервирования древесины		
Модуль 6 Регулирование параметров агента обработки			
6.1	Техника и технология управления процессами ГТО и КД	ПК-6	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского и лабораторного типа

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

3.1 Задания для практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций ПК-6

Подробное описание практических работ и контрольные вопросы приводятся в Учебном пособии, который включен в состав ЭУМКД [3].

3.2. Задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций ПК-6

Подробное описание лабораторных работ и контрольные вопросы содержатся в МУ по выполнению лабораторных работ, который включен в состав ЭУМКД [3].

3.4. Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация), формирование компетенций ПК-6

1. Перечислить параметры атмосферного воздуха с указанием единиц измерения каждого. Дать определения и формулы исчисления.
2. Дать объяснения явлений сорбции и десорбции древесины. Описать механизм сорбции и десорбции.
3. Перечислить параметры, характеризующие тепловые свойства древесины с указанием единиц измерения. Дать определения и формулы исчисления.
4. Представить физическую модель строения клеточной стенки, объясняющую основные физико-механические свойства древесины.
5. Дать объяснение деформативности древесины при сушке.
6. Объяснить причину различия температурного поля при конвективном и диэлектрическом способах нагревания древесины.
7. Представить графики изменения температуры внутренних и наружных слоев древесины при нагреве от $t<0°C$ до $t>0°C$. Формула потребного количества теплоты на нагрев древесины от $t<0°C$ до $t>0°$ C.
8. Перечислить градиенты, под действием которых может происходить перемещение влаги в древесине. Дать объяснение каждому.
9. Представить график изменения влажности в процессе сушки. Дать объяснение его отдельным участкам.
10. Перечислить факторы, оказывающие влияние на продолжительность сушки древесины. Дать объяснение каждому.
11. Объясните механизм возникновения внутренних напряжений при сушке, если древесина анизотропное тело.
12. Объясните механизм возникновения внутренних напряжений при сушке, если древесина изотропное тело.
13. Принцип построения режимов сушки в сушильных камерах периодического действия.
14. Принцип построения режимов сушки в сушильных камерах непрерывного

действия.

15. С какой целью проводятся начальная, промежуточная и конечная влаготеплообработки?
16. Классификация сушильных устройств.
17. Представить схему изменения параметров сушки на Id - диаграмме в сушильной камере.
18. Тепловая мощность сушильной камеры. Основные требования к калориферным узлам.
19. Объяснить причину возникновения трещин и поперечного коробления в пиломатериалах в процессе сушки.
20. Основные методические положения выбора калориферного узла.
21. Вентиляторные узлы: назначение, требования, предъявляемые к вентиляторным узлам.
22. Ограждения сушильных камер: назначение, требования, предъявляемые к ограждениям.
23. Представить схемы сушильных камер периодического действия: их типы и назначение.
24. Представить схемы сушильных камер непрерывного действия: их типы и назначение.
25. Дать характеристику основных видов вспомогательного оборудования, применяемого в цехе сушки и пакетирования.
26. Перечислить специальные способы сушки и для достижения каких целей они используются.
27. Опишите вакуум диэлектрический и вакуум конвективный способы сушки пиломатериалов.
28. Дать характеристику шпона, как объекта сушки. Привести классификацию сушилок.
29. Производительность роликовых сушилок и ее зависимость от различных факторов.
30. Представить схемы циркуляции сушильного агента в роликовых сушилках
31. Представить схемы возможных вариантов компоновки роликовых сушилок.
32. Дать характеристику измельченной древесины как объекта сушки. Классификация сушилок.
33. Схемы сушилок измельченной древесины с механическим перемещением.
34. Схемы сушилок измельченной древесины в «псевдокипящем» слое.
35. Схемы сушилок измельченной древесины с пневмомеханическим перемещением.
36. Цель и задачи пропитки древесины.:
37. Какими свойствами должны обладать пропитывающие древесину вещества.
38. Дать характеристику факторам, под действием которых происходит пропитка древесины.
39. Способы пропитки древесины. Дать характеристику пропитке древесины в ваннах с предварительным нагревом древесины.
40. Дать характеристику капиллярной пропитке древесины.
41. Дать характеристику пропитке древесины способом ВДВ
42. Дать характеристику пропитке древесины способом ДДВ.
43. Дать характеристику пропитке древесины способом ВАДВ
44. Совмещенная сушка – пропитка. Перечислите основные виды оборудования, применяемые при пропитке.

4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

4.1. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы для защиты практических работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание материала практической работы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельного выполнения практической работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения практической работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения практической работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает материал практической работы, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.2. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы для защиты лабораторных работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание материала лабораторной работы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения лабораторной работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает материал лабораторной работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

		В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает материал лабораторной работы, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.3. Показатели и критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание программного материала, владение понятийным аппаратом, последовательность, логичность и стиль изложения, адекватность иллюстраций, умение анализировать классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.	Содержание ответа соответствует заданному вопросу. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ четко структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах преподавателя, демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ в достаточной степени структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся способен анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Обучающийся демонстрирует знание обязательного объема фактического материала по дисциплине, но оперирует неточными формулировками и допускает фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, допущены ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Обучающийся проявляет затруднения в самостоятельных ответах. Примеры и иллюстрации, приведенные в ответе, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, части ответа разорваны логически. Обучающийся затрудняется анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«2» (неудовлетворительн		Содержание ответа не соответствует заданному вопросу или соответствует ему в очень малой степени

о, не зачтено)		Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний дисциплины, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя

4.4. Показатели и критерии оценивания контрольной работы

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Качество выполнения всех разделов контрольной работ; полнота раскрытия темы, правильность формулировок; оформление, структура и стиль контрольной работы; выполнение и сдача контрольной работы в установленные сроки.	Полное раскрытие темы; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; приведение формул и соответствующей статистики и др.
«4» (хорошо, зачтено):		Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п.; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Нераскрытые темы; большое количество существенных ошибок; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся.

Текущий контроль проводится регулярно на всех видах групповых занятий по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций.

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Средний	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебные задания выполнены, в них имеются ошибки
Неудовлетворительный	«2» (неудовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено частично, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебные задания не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведёт к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий