

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственной академии техники и транспорта»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

Направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств»

Направленность «Автоматизированные технологии в лесопромышленном
комплексе»

(2019 год набора)

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Технология древесных плит» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (уровень бакалавриата)», утвержденному Министерством образования и науки РФ 26.07.2017 г. № 698.

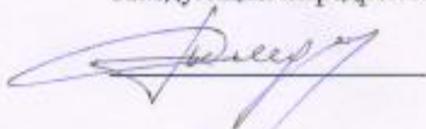
Разработал: 
подпись Вахнина Т. Н., доц., к. т. н., доц.

Рецензент: 
подпись Титунин А. А., д. т. н., доц.

Утверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № 9 от 29.06.2019 г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств



Титунин А.А., д. т. н., проф.

Переутверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Титунин А.А., д. т. н., проф

Переутверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Титунин А.А., д. т. н., проф

Переутверждено

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Титунин А.А., д. т. н., проф

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – получить знания в области производства древесных плит, освоить компетенции: способность к проектированию и моделированию технологических процессов деревообрабатывающих производств; способность к разработке технологической документации для реализации технологических процессов производства древесных плит.

Задачи дисциплины:

- изучить основные виды древесных плит и направления их применения;
- изучить закономерности процесса производства древесных плит, взаимосвязь факторов, влияющих на их качество;
- изучить технологию производства основных видов древесных плит и применяемое для этого оборудование.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- нормативные документы в области производства древесных плит;
- виды древесных плит;
- сырье и материалы для производства древесных плит;
- технологию основных видов древесных плит и применяемое для их производства оборудование;
- свойства древесных плит, способы их упрочнения, влияние технологических методов получения на качество плит;
- взаимосвязь факторов, влияющих на технологический процесс производства основных видов древесных плит;
- методы интенсификации процесса производства древесных плит;
- методы контроля качества продукции;
- направления совершенствования технологии.

уметь:

- задать нормируемые и справочные показатели качества древесно-плитной продукции;
- выбрать параметры режимов технологического процесса производства древесно-стружечных плит;
- разработать технологический процесс производства древесно-стружечных плит, выполнить технологические расчеты потребности в сырье и оборудовании;
- использовать технические средства для измерения основных параметров технологической щепы и специальной стружки для плитного производства;
- использовать нормативные документы в своей деятельности.

владеть:

- методиками оценки соответствия качества плитной продукции требованиям нормативной документации;
- методиками оценки показателей качества древесного сырья для плитного производства;
- методиками расчета потребности в материалах и технологическом оборудовании для производства древесно-стружечных плит.

освоить компетенции:

ПК-3 – Способность к проектированию и моделированию технологических процессов деревообрабатывающих и мебельных производств, в том числе с использованием автоматизированных систем проектирования;

ПК-5 – Способность к разработке технологической документации для реализации технологических процессов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.17 относится к вариативной части учебного плана. Изучается в 5, 6 семестрах очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенной дисциплине «Древесиноведение».

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

4. Объем дисциплины (модуля)

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

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	7	-	-
Общая трудоемкость в часах	252	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	116	-	-
Лекции	50	-	-
Практические занятия	16	-	-
Лабораторные занятия	50	-	-
Самостоятельная работа в часах, в том числе	136	-	-
курсовая работа	36	-	-
экзамен	36	-	-
Форма промежуточной аттестации	зачет, экз.	-	-

4.2. Объем контактной работы с обучающимися

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	50	-	-
Практические занятия	16	-	-
Лабораторные занятий	50	-	-
Консультации	2,25	-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены	0,35	-	-
Курсовые работы	3	-	-
Курсовые проекты	-	-	-
Всего	121,9	-	-

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

5.1. Тематический план учебной дисциплины для очной формы

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
5 семестр						
1	Виды древесных плит. Классификация древесных плит	0,28/10	4	-	2	4
2	Производство древесноволокнистых плит	0,5/18	4			14
3	Технология древесно-стружечных плит. Физико-механические и специальные свойства древесно-стружечных плит	1,88/68	22	-	32	14
4	Структурные модели технологического процесса производства древесно-стружечных плит	0,22/8	4	-	-	4
	Зачет	0,12/4				4
	Всего	3/108	34	-	34	40
6 семестр						
5	Расчет потребности в материалах на производство древесно-стружечных плит	0,25/9	-	6	2	1
6	Технологический процесс производства древесно-стружечных плит	1,75//63	16	10	14	23
	Курсовая работа	1/36				36
	Экзамен	1/36				36
	Всего	4/180	16	16	16	60
	Итого:	7/252	50	16	50	136

5.2. Содержание:

Тема 1. Виды древесных плит. Классификация древесных плит. Цели создания плитных материалов из древесины. Значение, достоинства и недостатки плитных материалов из измельченной древесины. Классификация древесных плитных материалов по виду связующего, по виду древесного наполнителя. Классификация древесных плит по направлению усилия прессования, по степени ограничения рабочего пространства, по способу производства. Древесные плиты (европейская и российская классификация). Технология изготовления, свойства и применение плит из ориентированной стружки (OSB). Классификация древесно-стружечных плит по ГОСТ 10632. Технологическая щепка в производстве древесных плит. Определение показателей технологической щепы.

Тема 2. Производство древесноволокнистых плит. Виды дискретных древесных частиц. Древесное волокно. Технология изготовления, свойства и применение древесноволокнистых плит.

Тема 3. Технология древесно-стружечных плит. Физико-механические и специальные свойства древесно-стружечных плит. Физические свойства ДСтП.

Механические свойства ДСтП. Специальные свойства ДСтП. Специальная древесная стружка. Определение показателей специальной стружки. Связующие в производстве плит. Требования, предъявляемые к связующему для плитного производства.

Тема 4. Структурные модели технологического процесса производства древесно-стружечных плит. Модель технологического процесса производства ДСтП с исходным сырьем – отходами фанерного производства. Модель технологического процесса производства ДСтП с исходным сырьем – дровяной древесиной. Модель комбинированного технологического процесса производства ДСтП с исходным сырьем – отходами фанерного производства и дровяной древесиной.

Тема 5. Расчет потребности в материалах на производство древесно-стружечных плит. Расчет потребности в древесине на 1 м³ и годовую производственную программу выпуска ДСтП. Расчет потребности в связующем на 1 м³ и годовую производственную программу выпуска ДСтП.

Тема 6. Технологический процесс производства древесно-стружечных плит. Раскрой древесного сырья в производстве ДСтП. Хранение межоперационных запасов щепы и стружки. Изготовление стружки на стружечных станках. Сортирование стружки. Доизмельчение стружки методом удара и размола. Сушка стружки. Смешивание стружки со связующим. Формирование стружечного ковра. Подпрессовка стружечных брикетов (стружечного ковра). Горячее прессование плит. Форматная обрезка. Шлифование и сортирование плит. Определение физических свойств ДСтП. Определение прочностных показателей ДСтП.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Виды древесных плит. Классификация древесных плит	Познакомится с видами древесных плит, значением, достоинствами и недостатками плит. Изучить требования к показателям технологической щепы для производства плит.	6	Изучить: - ГОСТ 15815–83; - ГОСТ 10632–2014; - сборник лабораторных работ [3].	Фронтальный опрос. Защита лабораторной работы.
2.	Производство древесноволокнистых плит	Изучить особенности структурообразования древесноволокнистых плит.	14	Изучить: - учебное пособие [1];	Фронтальный опрос.
3.	Технология древесно-стружечных плит. Физико-механические и специальные свойства древесно-стружечных плит	Изучить материал: Физические свойства ДСтП. Механические свойства ДСтП. Специальные свойства ДСтП.	14	Изучить: - ГОСТ 10632–2014; - материалы лекций; - учебные пособия [1, 2, 6]; - справочник [5]; - сборник лабораторных работ [3].	Защита лабораторных работ.

4	Структурные модели технологического процесса производства древесно-стружечных плит	Изучить схемы технологического процесса производства ДСтП.	4	Изучить: - материалы лекций; - учебные пособия [1, 2, 6]	Зачет
	Зачет		4	Изучить: - ГОСТ 10632–2014; - материалы лекций; - учебные пособия [1, 2, 6]	
5	Расчет потребности в материалах на производство древесно-стружечных плит	Изучить методику расчета потребности в сырье и материалах для производства ДСтП	1	Изучить: - учебное пособие [3, 5]; - справочник [6].	Экзамен. Защита курсовой работы.
6	Технологический процесс производства древесно-стружечных плит	Изучить методику расчетов производительности и коэффициента загрузки основного технологического оборудования по производству ДСтП.	23	Изучить: - учебное пособие [2, 4]; - справочник [5].	Экзамен. Защита курсовой работы.
	Курсовая работа	Используя ГОСТ 10632-2014, дать характеристику готовящихся к выпуску плит. Определить эффективный фонд рабочего времени оборудования. Выполнить расчеты потребности в сырье и материалах, производительности и коэффициента загрузки основного технологического оборудования по производству ДСтП.	36	Изучить: - ГОСТ 10632–2014; - учебное пособие [2, 4]; - справочник [5].	Защита курсовой работы.
		Изучить материалы курса.	36	Изучить: - ГОСТ 10632–2014; - материалы лекций; - учебные пособия [1, 2, 6]; - сборник лабораторных работ [3].	Экзамен

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Занятие № 1 - 3 (6 ч)

Расчет потребности в материалах на производство древесно-стружечных плит

1. Изучить методику расчета средневзвешенной плотности древесного сырья и определения нормы расхода связующего для производства ДСтП.
2. Изучить методику расчета потребности в древесине на производство 1м³ древесно-стружечных плит.
3. Изучить методику расчета потребности в древесине на производство годовой программы выпуска древесно-стружечных плит.
4. Изучить методику расчета потребности в связующем на производство 1м³ ДСтП.

Занятие № 4 - 8 (10 ч)

Технологический расчет главного конвейера

1. Изучить методику расчета времени цикла горячего прессования древесно-стружечных плит.
2. Изучить методику расчета ритма и коэффициента использования главного конвейера.
3. Изучить расчет производительности и коэффициента загрузки головного оборудования – пресса для горячего прессования.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

5 семестр

Лабораторная работа № 1 (2 ч)

Определение показателей технологической щепы для производства ДСтП

1. Изучить, какие показатели качества технологической щепы нормируются, в каких пределах они должны находиться.
2. Объяснить причины ограничения доли коры в технологической щепе.
3. Объяснить причины ограничения доли гнили в технологической щепе.
4. Объяснить, почему не допускаются обугленные частицы и металлические включения в щепе.
5. Изучить, как влияет размер щепы на показатели стружки, изготавливаемой из нее.
6. Изучить, как влияет порода древесины на показатели ДСтП.

Лабораторная работа № 2 (4 ч)

Определение параметров стружки для производства ДСтП

1. Изучить, как влияет вид стружки на прочность плит.
2. Изучить, от чего зависят геометрические размеры специальной стружки.
3. Изучить, как влияет геометрия стружки на прочность плит.
4. Изучить, как и зачем определяется средний фракционный размер стружки.
5. Изучить, как влияет влажность стружки на процесс прессования и показатели плит.
6. Изучить методику определения влажности стружки.

Лабораторная работа № 3 (4 ч)

Расчет потребности в древесном сырье и материалах для производства образца древесно-стружечной плиты

1. Изучить, какие существуют способы определения нормы расхода связующего.

2. Изучить методику расчета потребности в абсолютно сухой стружке и стружке с заданной влажностью на изготовление образца ДСтП.
3. Изучить методику расчета потребности в абсолютно сухой смоле и смоле в растворе на изготовление образца ДСтП.
4. Изучить, как влияет количество древесного сырья и смолы на показатели плит.
5. Изучить, почему используется разный отвердитель для наружных и внутреннего слоев плит.
6. Изучить, какие существуют способы регулирования скорости отверждения связующего.

Лабораторная работа № 4 (2 ч)
Определение параметров процесса прессования

1. Изучить, что такое удельная продолжительность прессования.
2. Изучить, как определить продолжительность прессования.
3. Изучить методику определения влажности осмоленной стружки и средней влажности брикета.
4. Изучить, от каких показателей зависит удельное давление прессования.
5. Изучить, как определить манометрическое давление прессования.

Лабораторная работа № 5 (6 ч)
Изготовление образцов ДСтП

1. Изучить назначение технологических операций процесса производства ДСтП.
2. Изучить, как влияет способ производства плит на их показатели.

Лабораторная работа № 6 (6 ч)
Изготовление образцов ДСтП с заданными специальными свойствами

1. Изучить способы направленного изменения показателей плит.
2. Изучить, как влияют модифицирующие добавки на показатели плит.

Лабораторная работа № 7 (6 ч)
Определение физических свойств ДСтП

1. Изучить, как осуществляется отбор и подготовка образцов для испытаний плит на производстве.
2. Изучить, как влияет плотность ДСтП на физико-механические характеристики.
3. Изучить методику определения физических показателей ДСтП.
4. Объяснить, чем объясняется разброс показателей для разных образцов, выпиленных из одной плиты.
5. Изучить, какие из определяемых в работе показателей являются нормируемыми, а какие – справочными.
6. Изучить, как придать ДСтП повышенную водостойкость.

Лабораторная работа № 8 (6 ч)
Определение прочностных показателей ДСтП

1. Изучить методику определения прочностных показателей ДСтП.
2. Выявить факторы, влияющие на механические свойства ДСтП.
3. Изучить правила подготовки образцов к испытаниям.
4. Выяснить, какая разница в проведении испытаний плит, отправляемых на экспорт, и плит для внутрироссийского использования.
5. Изучить, какие изменения внесены в ГОСТ 10632.

6 семестр
Лабораторная работа № 1 (8 ч)
Определение показателей огнезащитности ДСтП

1. Изучить методы повышения огнезащитности плит.
2. Изучить, как влияют антипирены на физико-механические показатели плит.
3. Изучить, как определяется группа огнезащитной эффективности средства для огнезащиты.

Лабораторная работа № 2 (4 ч)
Изучение промышленного процесса производства ДСтП

1. Изучить структуру участка подготовки древесного сырья для производства ДСтП.
2. Разработать структурную модель процессов переработки различных видов древесного сырья в плиты.
3. Изучить работу стружечного, сушильного отделений, участка осмоления стружки, формовочно-прессовочной линии, линии шлифования и сортировки плит.
4. Разработать структурную модель технологического процесса производства ДСтП.

Лабораторная работа № 3 (4 ч)
Построение циклограммы работы пресса для горячего прессования

1. Изучить методику определения времени цикла горячего прессования.
2. Изучить, как определить составляющие времени цикла горячего прессования.
3. Изучить методику определения значений удельного давления для разных периодов горячего прессования.
4. Построить циклограмму работы пресса для горячего прессования.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

Работа над курсовой работой выполняется самостоятельно с проработкой дополнительной литературы по методике, рекомендованной учебным пособием [2]. Для выбора оборудования используется справочник по древесно-стружечным плитам и учебные пособия [5, 2, 6]. Характеристику плитной продукции необходимо давать, используя ГОСТ 10632–2014.

При выполнении курсовой работы необходимо обсуждать с преподавателем принимаемые основные технические решения. Консультации по курсовому проектированию проводятся в течение семестра согласно расписанию индивидуальных консультаций.

Пояснительная записка к курсовой работе выполняется на стандартных листах формата А4 в печатном варианте (редактор MS Word, шрифт Times New Roman 14, абзацный отступ 1,25 см) согласно Руководящему документу по оформлению рефератов, отчетов о лабораторных работах, практиках, пояснительных записок к курсовым проектам и выпускным квалификационным работам.

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

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
1. Волинский В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 336 с.	https://e.lanbook.com/book/1927 .
2. Вахнина Т. Н. Технология клееных материалов и древесных плит : учеб. пособие. – Кострома : КГТУ, 2010. – 63 с. – УМО дисц. "Технология клееных материалов и древесных плит"	60 экз.
3. Вахнина Т. Н. Технология композиционных материалов : сб. лаб. работ / Т. Н. Вахнина. – Кострома : Изд-во КГТУ, 2009. – 75 с.	40 экз.
<i>б) дополнительная:</i>	
4. Вахнина Т. Н. Технология клееных материалов и древесных плит : учеб. пособие. – Кострома : КГТУ, 2004. – 42 с. – УМО дисц. "Технология клееных материалов и древесных плит".	Электронные ресурсы: Технология клееных материалов и древесных плит 204979
5. Справочник по производству ДСтП / И.А. Отлев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Лесн. пром-сть, 1990. – 384 с.	14 экз.
6. Волинский В.Н. Технология клееных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 320 с.	https://e.lanbook.com/book/2899 .
Периодические издания	
Лесотехнический журнал [Электронный ресурс]. – Воронеж : Изд-во Воронежского гос. лесотех ун-та.	https://e.lanbook.com/journal/2224#journal_name

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

Информационно-образовательные ресурсы:

Композитные материалы [Электронный ресурс] // Курс лекций – Физика наноструктур. – Режим доступа: <http://inp.bsu.by/nano/materials/mod4-lec3.pdf> (Дата обращения: 04.02.2018)

Электронные библиотечные системы:

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Д-103 Лаборатория	Посадочные места на 20 студентов, рабочее место преподавателя. Шкаф сушильный Пресс гидравлический для подпрессовки П 400×400 Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,01 г Весы лабораторные ВЛКТ с погрешностью взвешивания 0,05 г	-
Д-104 Лаборатория производства и испытаний древесных материалов	Пресс гидравлический для горячего прессования П 100×400 Испытательная машина РМ-5	-
Д-105 Компьютерный класс	Посадочные места на 18 студентов, 6 рабочих мест за компьютерами, рабочее место преподавателя.	Вахнина Т. Н. Статистика / Т. Н. Вахнина, Е. С. Хохлова // Каталог программных продуктов КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2006. Пакет программ Microsoft Office. Adobe Acrobat Reader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF