

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Инженерно-технический институт**

**Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий**

Рабочая программа дисциплины
включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.09 Теория, техника и технология тепловой обработки
и сушки древесины**

Направление подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств»

Квалификация - магистр

Направленность (профиль) – «Технология деревообработки»

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург 2021

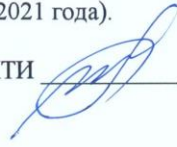
Разработчик: д.т.н., профессор  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий
(протокол № 5 от «20» января 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.Г. Гороховский /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией ХТИ

(протокол № 4 от «03» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«03» февраля 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. 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	13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16

1. Общие положения

Наименование дисциплины – «Теория, техника и технология тепловой обработки и сушки древесины», относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.04.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Технология деревообработки). Дисциплина «Теория, техника и технология тепловой обработки» является дисциплиной обязательной части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория, техника и технология тепловой обработки» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 21.12.2015 г. № 1050н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист-технолог деревообрабатывающих и мебельных производств».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 735 от 01.08.2017;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.04.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Технология деревообработки), подготовки магистров по очной и заочной форме обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол №2 от 25.02.2020) и утвержденные ректором УГЛТУ (25.02.2020).

Обучение по образовательной программе 35.04.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - Технология деревообработки) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – профессиональная подготовка магистров в области тепловой обработки и сушки древесины; получение студентами необходимых теоретических знаний и практических навыков по разработке и реализации новых эффективных технологий в области гидротермической обработки древесины, развитие способности проводить научные исследования, анализировать их результаты

Задачи дисциплины:

- изучение воздействия на древесину тепла различными путями воздействия (конвективным – за счет воздействия газа или жидкости; кондуктивного – за счет контактного нагрева; радиационным и т.д.), а также влияния этих процессов на ее технологические и эксплуатационные свойства.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- влияние гидротермической обработки древесины на улучшение технологических и эксплуатационных свойств древесины;
- свойства древесины и обрабатывающей среды, имеющие значение при проведении процессов сушки и тепловой обработки древесины;
- физические закономерности процессов тепловой обработки и сушки древесины; технологию, оборудование и режимы гидротермических процессов.

уметь:

- определять параметры среды и показатели свойств древесины при протекании процессов гидротермической обработки;
- определять режимы и продолжительность циклов нагрев-охлаждение и оттаивание-нагрев (при различных способах подвода тепла), расход тепла на нагрев и изменение агрегатного состояния влаги в древесине, уметь подбирать и рассчитывать оборудование для тепловой обработки;
- рассчитывать продолжительность процессов нагревания древесины;
- выбирать оборудование для проведения процессов тепловой обработки древесины в условиях производства;

владеть:

- навыками оценки технологии проведения процессов тепловой обработки древесины;
- навыками пользования контрольно-измерительной аппаратурой, проектирования установок тепловой обработки и сушки древесины и проведения технологических процессов;
- навыками оценки качества продукции.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у магистра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

4. *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1. Современные проблемы науки и производства в лесном комплексе. 2. Деревообрабатывающее оборудование с ЧПУ 3. Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая))	1. Методы проектирования и испытаний изделий из древесины. 2. Теория и технология раскроя древесины	1. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)). 2. Теория, техника и технология защиты древесины. 3. Актуальные проблемы технологических процессов лесопромышленных производств 4. Теория и технология отделки древесины 5. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. 6. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Указанные связи дисциплины «Теория, техника и технология тепловой обработки» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	44,35	12,35
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	16	6
лабораторные работы (ЛР)	8	-
промежуточная аттестация (ПА)	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся	99,65	131,65
изучение теоретического курса	50	80
подготовка к текущему контролю знаний	19,65	21,65
подготовка к промежуточной аттестации	30	30
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) практические занятия, лабораторные работы, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тепловые свойства древесины	2	-	-	2	11
2	Теория тепловой обработки древесины	4	4	-	8	11
3	Технология и оборудование для тепловой обработки	4	-	4	8	11

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	древесины					
4	Свойства древесины, определяющие ее сушку	2	4	-	6	11
5	Теория сушки древесины	4	4	-	8	13
6	Технология и техника сушки древесины	4	4	4	12	12,65
	Итого по разделам:	20	16	8	44,35	99,65
	Промежуточная аттестация				0,35	30
	Всего:				144	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тепловые свойства древесины	1	-	-	1	16,65
2	Теория тепловой обработки древесины	1	2	-	3	17
3	Технология и оборудование для тепловой обработки древесины	1	-	-	1	17
4	Свойства древесины, определяющие ее сушку	1	-	-	1	17
5	Теория сушки древесины	1	2	-	3	17
6	Технология и техника сушки древесины	1	2	-	3	17
	Итого по разделам:	6	6	-	12,35	131,65
	Промежуточная аттестация				0,35	30
	Всего:				144	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Тепловые свойства древесины.

Коэффициент теплопроводности. Коэффициент температуропроводности.
Коэффициент фазовых превращений.

Тема 2. Теория тепловой обработки древесины.

Уравнение одномерной теплопроводности, его анализ и решение. Анализ уравнения теплопроводности с учетом многомерности, анизотропии свойств и непостоянства теплофизических характеристик древесины, а также фазовых переходов.

Тема 3. Технология и оборудование для тепловой обработки древесины.

Технология и оборудование для оттаивания и нагрева древесины. Устройства для ТВЧ и СВЧ нагрева.

Тема 4. Свойства древесины, определяющие ее сушку.

Вода в древесине, ее свойства и движение. Коэффициент влагопроводности древесины. Коэффициент внешнего влагообмена.

Тема 5. Теория сушки древесины.

Система ДУЧП тепломассообмена при сушке, ее анализ и решение. Решение системы ДУЧП тепломассообмена для конкретных случаев сушки.

Тема 6. Технология и техника сушки древесины.

Особенности конструкций различных лесосушильных камер, основные этапы технологического процесса сушки.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 2. Теория тепловой обработки древесины.	Практическая работа.	4	2
2	Тема 3. Технология и оборудование для тепловой обработки древесины.	Лабораторная работа.	4	-
3	Тема 4. Свойства древесины, определяющие ее сушку.	Практическая работа.	4	-
4	Тема 5. Теория сушки древесины.	Практическая работа.	4	2
5	Тема 6 Технология и техника сушки древесины.	Практическая работа.	4	2
6	Тема 6 Технология и техника сушки древесины.	Лабораторная работа.	4	-
Итого часов:			24	6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Тепловые свойства древесины.	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	11	16,65
2	Тема 2. Теория тепловой обработки древесины.	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	11	17
3	Тема 3. Технология и оборудование для	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к	11	17

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	тепловой обработки древесины.	промежуточной аттестации.		
4	Тема 4. Свойства древесины, определяющие ее сушку.	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	11	17
5	Тема 5. Теория сушки древесины.	Подготовка к текущему контролю.	13	17
6	Тема 6 Технология и техника сушки древесины.	Подготовка к текущему контролю. Подготовка к промежуточной аттестации.	12,65	17
		Подготовка к промежуточной аттестации.	30	30
Итого часов:			99,65	131,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Разумов, Е.Ю. Осциллирующая сушка-пропитка крупномерной древесины в жидкостях : монография / Е.Ю. Разумов, Н.Р. Галяветдинов, Р.Р. Сафин ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2011. – 92 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259393 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1131-2. – Текст : электронный.	2011	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Галкин, В.П. Древесиноведческие аспекты инновационной технологии сушки древесины : монография / В.П. Галкин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 238 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/104640 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2010	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Акулич, П.В. Расчеты сушильных и теплообменных установок / П.В. Акулич. – Минск : Белорусская наука, 2010. – 444 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89349 . – ISBN 978-985-08-1192-9. – Текст : электронный.	2010	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Дополнительная литература		
1	Курьянова, Т.К. Гидротермическая обработка и консервирование древесины : учебное пособие / Т.К. Курьянова, А.Д. Платонов. — 3-е изд. — Воронеж : ВГЛУ, 2015. — 159 с. — ISBN 978-5-7994-0649-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/71669 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Сафин, Р.Р. Гидротермическая обработка и консервирование древесины : лабораторный практикум / Р.Р. Сафин, Е.Ю. Разумов, Л.Н. Герке ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2010. – 87 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270275 – ISBN 978-5-7882-1084-1. – Текст : электронный.	2010	полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Поздеев, А.Г. Автоматизация расчетов процесса сушки древесины : монография / А.Г. Поздеев, В.Г. Котлов, А.Ю. Кузнецова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. – 140 с. : ил. –	2017	полнотекстовый доступ при входе по

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494187 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1873-6. – Текст : электронный.		логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> Договор № 0088/19-44-06/006/ЕП от 29 марта 2019 г.
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru> Договор №020/ЕП об оказании информационных услуг от 27 июня 2019
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/> Договор от 1.01.2020 г.
- Электронный архив УГЛТУ(<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Договор №25/12-25-бн/0023/19-223-03 об оказании информационных услуг от 25 января 2019.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehlit.ru/list.htm>);

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.
5. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-3 - Способность разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: Экзамен Текущий контроль: защита лабораторных и практических работ
ОПК-4 - Способность проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы.	Промежуточный контроль: Экзамен Текущий контроль: защита лабораторных и практических работ

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-3, ОПК-4):

Отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Неудовлетворительно - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания защиты лабораторных и практических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3, ОПК-4):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. 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

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Вода в древесине, её свойства и движение.
2. Коэффициент влагопроводности древесины.
3. Коэффициент внешнего влагообмена при сушке древесины.
4. Система ДУЧП тепломассообмена при сушке древесины.
5. Решение системы ДУЧП тепломассообмена аналитическими методами.
6. Метод конечных разностей и его применение для решения систем ДУЧП.
7. Решение системы ДУЧП при граничных условия III рода (конвективный ТМО).
8. Применение ВС Mathcad для решения задач ТМО при конвективной сушке.
9. Тепловое оборудование лесосушильных камер и его особенности.
10. Циркуляционное оборудование и его особенности.
11. Технология камерной сушки пиломатериалов. Формирование штабеля и его первоначальный нагрев.
12. Технология камерной сушки пиломатериалов. Режимы сушки, их структура и параметры.
13. Технология камерной сушки пиломатериалов. Выбор режима для конкретных случаев сушки.
14. Технология камерной сушки пиломатериалов. Промежуточные и конечные влаготеплообработки.
15. Технология камерной сушки пиломатериалов. Контроль и управление величиной параметров режима сушки. Автоматизация контроля и управления.
16. Технология камерной сушки пиломатериалов. Кондиционирующая обработка, остывание пиломатериалов, завершение цикла сушки.
17. Тепловые свойства древесины. Коэффициент теплопроводности.
18. Тепловые свойства древесины. Коэффициент температуропроводности.
19. Тепловые свойства древесины. Коэффициент фазовых превращений.
20. Тепловые свойства древесины. Удельная теплоемкость.
21. Общая постановка задачи теплообмена.
22. Критерии теплового подобия и их применение в решении задач теплообмена.
23. Контактный теплообмен. Характерные особенности и математическое описание.
24. Графоаналитический метод решения задач конвективного теплообмена.
25. Решение уравнения одномерной теплопроводности (кондуктивный теплообмен) методом конечных разностей.
26. Применение ВС Mathcad для решения уравнения одномерной теплопроводности.
27. Конвективный теплообмен. Характерные особенности и математическое описание.
28. Графоаналитический метод решения задач конвективного теплообмена.
29. Решение задач конвективного теплообмена (уравнение одномерной теплопроводности) методом конечных разностей.
30. Применение ВС Mathcad для решения задач конвективного теплообмена.
31. Решение задач о нагреве мерзлой древесины.
32. Особенности решения задач радиационного нагрева древесины.
33. Особенности решения задач ВЧ-нагрева древесины.
34. Технология и оборудование для оттаивания и нагрева древесины.

Задания для практических и лабораторных работ (текущий контроль)

1. Исследование процесса нагрева фанерного чурака.
2. Исследование процесса нагрева пакета шпона при склеивании.
3. Решение задачи конвективного нагрева пиломатериалов при сушке.
4. Разработка программы для решения систем ДУЧП в BC Mathcad.
5. Компьютерный анализ процессов сушки пиломатериалов.
6. Исследование процесса нагрева фанерного чурака.
7. Решение уравнения Фурье в цилиндрических координатах.
8. Графоаналитический метод определения времени нагрева по заданной температуре.
9. Определение производительности варочного бассейна при гидротермической обработке фанерного сырья.
10. Исследование процесса нагрева пакета шпона при склеивании фанеры.
11. Решение одно- и двумерного уравнения Фурье аналитическим и численными методами (кондуктивный нагрев).
12. Графоаналитический метод определения продолжительности склеивания фанеры.
13. Решение задач конвективного нагрева пиломатериалов.
14. Система дифференциальных уравнений в частных производных теплообмена (ДУЧП ТМО) при сушке коллоидных капиллярнопористых тел, её построение, граничные и начальные условия.
15. Численные методы решения систем ДУЧП ТМО.
16. Разработка программ для решения систем ДУЧП ТМО в BC MathCad.
17. Программирование в BC MathCad.
18. Особенности ввода-вывода информации в BC MathCad.
19. Программа для решения задачи по определению времени нагрева и сушки штабеля пиломатериалов в конвективной лесосушильной камере.
20. Анализ результатов решения систем ДУЧП ТМО при сушке в BC MathCad.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности, проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы
Базовый	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует частичное понимание

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в разработке и реализации новых эффективных технологий в профессиональной деятельности, участвовать в проведении научных исследований, анализа их результатов и подготовке отчетных документов
Пороговый	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности, проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы
Низкий	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность разрабатывать и реализовывать новые эффективные технологии в профессиональной деятельности, проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу студентов и магистрантов. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов:

законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Теория, техника и технология тепловой обработки» обучающиеся направления 35.04.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

– подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам) и выполнение соответствующих заданий;

– самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

– подготовка к экзамену.

9.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение лабораторных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD;

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Стационарная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для лабораторных занятий	Лаборатория сушки древесины (ауд. 3-114) оснащенная столами и стульями; рабочими местами, шкафами, необходимым оборудованием и инструментом (Станок лущильный Laffi Dante (Италия) – 1 шт.; камера сушильная "Акватерм; - 1 шт. шкаф сушильный – 2 шт.; весы электронные – 1 шт.; длиномер оптический ИЗВ-2 – 2 шт. Ванна пропарочная – 1 шт.). Лаборатория прессования плит (ауд. 3-120) оснащенная столами и стульями; рабочими местами, шкафами, необходимым оборудованием и инструментом (Пресс гидравлический П-474 – 2 шт.; пресс гидравлический 160-480-23 2х-этажный; пресс ПД-476 160 т – 1 шт.; пресс гидравлический давление до 100 т D-24-30Б – 1 шт.; пресс гидравлический P=60 кг/см ² D-24-30Б; – 1 шт.; станок круглопильный нестандарт – 1 шт.; вальцы лабораторные – 1 шт.; дробилка КДУ-2 – 1 шт.; сушильная камера нестандарт. – 1 шт.; климатическая камера – 1 шт.)
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования