

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
Кафедра технической механики и оборудования целлюлозно-бумажных
производств (ТМОЦБП)

Одобрена:

Кафедрой ТМОЦБП

Протокол от 07.03. 2018 г. № 7

Зав. кафедрой [подпись] Н.В. Куцукина

Утверждаю:

Проректор по научной работе

[подпись] С.В. Залесов

03

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.6 Современные тенденции проектирования и эксплуатации машин и оборудования химической переработки растительного сырья

Направление: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность (профиль): Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины

Трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 часов

Разработчик программы

[подпись]

д-р техн. наук, проф., проф.
каф. ТМОЦБП В.П. Сиваков

Екатеринбург, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2.1	ВВЕДЕНИЕ.....	3
2.2	Цель и задачи преподаваемой учебной дисциплины.....	4
2.3	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.4	ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ, УМЕНИЯМ И ВЛАДЕНИЯМ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДО НАЧАЛА (ВХОД) И ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ (ВЫХОД) ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1	Перечень и содержание разделов (модулей) дисциплины	6
3.2	Перечень лабораторных работ, практических, семинарских и других видовых учебных занятий	9
3.3	Перечень самостоятельной работы обучающегося.....	10
3.4	Контроль результативности учебного процесса по дисциплине и фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
4	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
5	ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ РЕЗУЛЬ ТАТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
	ПРИЛОЖЕНИЯ	15

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рабочая программа составлена на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 883 (список изменяющихся документов в ред. от 30.04.2015 N 464);

- паспорта специальностей научных работников 05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

- учебного плана УГЛТУ по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность (профиль) подготовки – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и область применения дисциплины

Актуальность применения дисциплины обусловлена необходимостью изучения теории, современных конструкций и освоения методов расчета оборудования химической переработки биомассы дерева для успешной реализации технологических проектов.

Профессиональная деятельность аспиранта по научному направлению: 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность (профиль) подготовки – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины» включает области науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентно способной продукции химической переработки биомассы дерева и основанной на применении современных научно-исследовательских методов, методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

Роль и место дисциплины в структуре подготовки выпускников

Данная дисциплина является одной из итоговых дисциплин курса, призванных определять и конкретизировать область будущей профессиональной деятельности обучающегося. Базой для изучения дисциплины является цикл естественно-научных дисциплин.

Особенности изучения дисциплины

При изучении дисциплины используется вариативный подход, реализуемый на практических занятиях.

Объем дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	Объём			
	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	в ЗЕТ	в акад. час.	в ЗЕТ	в акад. час.
Аудиторные занятия:		40		12
В т.ч. Лекции		20		6
Практические занятия		20		6
Самостоятельная работа		68		92
Контроль - зачет с оценкой		-		4
ВСЕГО	3	108	3	108

2.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: освоение аспирантами теоретических и практических знаний современных конструкций, методов расчета, конструирования и проектирования оборудования химической переработки древесного сырья. Умение создавать проектную документацию технологических машин и технологических поточных линий химической переработки древесного сырья.

Подготовка аспирантов производится для решения следующих профессиональных **задач**. Выявление актуальных проблем технологических машин и оборудования, их проектирования, конструкторско-технологического обеспечения, а также изучения методов их решения на базе теоретических и экспериментальных исследований;

Освоение методов проектирования разработки новых и совершенствования современных технологических машин и оборудования, их конструкторско-технологического обеспечения на основе кинематического и динамических анализов, синтеза механизмов, машин и систем машин.

Разработка новых и совершенствование современных методов математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов, оборудования и товарной продукции.

Изучение методов технико-экономического обоснования новых технических решений, поиска оптимальных решений с условиями различных требований и по качеству и надежности создаваемых технологических машин и оборудования.

2.3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1	Планирование и анализ результатов эксперимента	Химия и физика древесины и ее компонентов	Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины
2	Химическая и механическая переработка растительного сырья	-	Научные исследования
3	Системный анализ в исследовательской работе	-	Государственный экзамен

2.4 ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ, УМЕНИЯМ И ВЛАДЕНИЯМ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДО НАЧАЛА (ВХОД) И ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ (ВЫХОД) ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

До начала изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные положения обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- стандартные методы расчета при проектировании узлов, деталей и машин;
- тему и перспективный план диссертационной работы.

Уметь:

- на научной основе организовывать свой труд, оценивать результаты своей деятельности;
- выбирать конструкционные материалы и способы реализации основных технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования;
- применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических и химических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий;
- выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, технологических процессов, оборудования и организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов;
- обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты методами по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
- проводить патентные исследования с обеспечением патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности;
- применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;
- проводить анализ причин нарушений технологического оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

Владеть:

- целостной системой научных знаний об окружающем мире, уметь ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;
- навыками самостоятельной работы;
- способностью к применению знаний с использованием современных образовательных информационных технологий
- способностью к целенаправленному применению базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности;
- достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером;
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации по профилю подготовки.

Иметь представление:

- о состоянии и перспективах развития технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева;
- об организационной структуре отдела аспирантуры и учебному плану по профилю обучения;
- о правах и обязанностях аспиранта УГЛТУ;
- о перспективах трудоустройства по окончании аспирантуры.

После окончания изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основы проектирования предприятий химической и лесохимической промышленности;
- актуальные проблемы технологических машин и оборудования, их проектирования и конструкторско-технического обеспечения;
- современные конструкции, методы расчета, проектирования и перспективные направления развития химических машин и оборудования химической переработки биомассы дерева;
- методы исследования параметров технологических машин по модели многофакторного эксперимента с применением теории подобия.

Уметь:

- проводить оценку эффективности промышленных технологий;
- применять и совершенствовать современные и разрабатывать методы математического, физического моделирования технологических процессов, оборудования, товарной продукции.

Владеть:

- методиками расчета и проектирования технологических установок;
- современными методами расчета основного технологического оборудования и аналогичных аппаратов другого технологического назначения на прочность, устойчивость к сейсмическим воздействиям и колебаниям;
- методом разработки циклограмм технологических установок для обоснования рационального периода рабочего цикла.

Иметь представление:

- о перспективах развития технологических процессов и оборудования химической переработки растительного сырья с учетом ресурсо- и энергосбережения и снижения нагрузки на экологию.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью разрабатывать новые технологии и оборудование, оценивать его эффективность (ПК-4).

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 ПЕРЕЧЕНЬ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ) ДИСЦИПЛИНЫ

о-ду-ля, по-драз-де-ла, пун-к-та	Со-дер-жа-ние	Ко-ли-че-ство ча-сов				Ре-ко-мен-ду-е-мая ли-те-ра-ту-ра /примечание/	Ко-д фор-ми-ру-е-мых ко-мпе-тен-ций
		Ау-ди-тор-ная		Са-мо-сто-я-тель-ная			
		Оч-ная форма обу-че-ния	За-оч-ная форма обу-че-ния	Оч-ная форма обу-че-ния	За-оч-ная форма обу-че-ния		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Современные конструкции машин и оборудования древесно-подготовительного и древесно-массного производств. Теория и расчет.	4	1	6	14	2, 12-14	ПК-4
1.1	Слешерные установки.						

1	2	3	4	5	6	7	8
1.2	Корообдирочные барабаны.						
1.3	Рубительные машины.						
1.4	Оборудование для размола полуфабрикатов на волокна. Мельницы дисковые, пульсационные, молотковые, рафинеры.						
1.5	Оборудование для производства древесной массы. Дефибреры: цепные, прессовые.						
2	Современные конструкции бумагоделательных и картоноделательных машин. Теория и расчет.	8	2	10	14	6,8,12	ПК-4
2.1	Оборудование для массоподготовительного отдела.						
2.2	Оборудование мокрой части. Напорный ящик, сеточный стол, грудной вал, гауч-вал, гидропланки, отсасывающие ящики, станины, приводы, устройства для замены сеток.						
2.3	Оборудование прессовой части. Пересасывающие устройства, отсасывающие и прижимные валы прессов, одно-, двух- и много вальные прессы, валы с расширенной зоной прессования, устройства промывки прессовых сукон. Приводы прессов.						
2.4	Оборудование сушильной части. Сушильные группы по пару, сушильные группы по станинам. Устройство сушильных цилиндров, сукноведущие валы. Сеткоправки и сетконатяжные устройства. Приводы сушильных частей.						
2.5	Машинные каландры. Нижние валы каландра: бомбирванный, с регулируемым прогибом. Верхние валы каландра. Приводной вал устройства для прижима и вылегчивания валов. Устройства заправки бумаги в каландр.						
2.6	Накаты. Периферический, осевой, тамбурные валы. Устройства для установки и съема тамбурных валов. Привод цилиндра наката						
3	Современные конструкции машин и оборудования целлюлозного производства. Назначение, общие и отличительные признаки. Перспективные направления развития.	12	3	18	18	1-12	ПК-4
3.1	Установки периодической варки целлюлозы по сульфатному и сульфитному способам.						
3.2	Установки непрерывной варки целлюлозы с вертикальными варочными котлами.						
3.3	Многотрубные установки непрерывной варки целлюлоз.						
3.4	Компоновка корпусов. Расчет размеров составных частей корпусов котлов и варочных труб.						
3.5	Теория и методы расчета стенок котлов и труб на прочность.						

1	2	3	4	5	6	7	8
3.6	Опорные конструкции и фундаменты варочных котлов и труб.						
3.7	Конструкции и расчет арматуры варочных котлов. Сита и насосы систем циркуляции варочных растворов. Паровые уплотнители щепы. Механизированные крышки. Шаровые клапаны.						
3.8	Конструкции и расчет теплоизоляции варочных котлов и труб.						
3.9	Расчет устойчивости варочных котлов и труб на сейсмические воздействия.						
3.10	Колебания варочных котлов установок варки целлюлозы.						
3.11	Расчетная вибрационная модель варочного котла. Расчет парциальных частот колебаний варочного котла. Расчет низких собственных частот колебаний варочного котла.						
3.12	Расчет влияния факторов режима варки целлюлозы на собственные частоты котла.						
3.13	Современные конструкции машин и оборудования для регенерации сульфатных щелоков. Теория и расчет. Вакуум-выпарные установки для сгущения сульфатных щелоков. Содорегенерационные котлоагрегаты. Печные агрегаты регенерации извести.						
3.14	Современные конструкции машин и оборудования переработки сульфитных щелоков. Теория и расчет. Производство кормовых дрожжей. Теория и конструкция распылительных сушильных установок. Спиртовое производство. Тарельчатые центрифуги (сепараторы). абсорберы с провальными тарелками. Ректификационные колонны.						
4	Современные конструкции машин и оборудования для отбелки целлюлозы.	8	3	18	18	11,12	ПК-4
4.1	Теория и расчет башен: хлорирования, щелочения, гипхлоритной отбелки, отбелки диоксидом хлора, кислотно-щелочной отбелки.						
4.2	Теория и расчет вакуум-фильтров.						
4.3	Теория и расчет мешалок, башен бассейнов целлюлозной массы.						
5	Современные конструкции машин и оборудования для переработки пластмасс. Теория и расчет.	4	2	8	14	18	ПК-4
5.1	Валковые машины и каландры.						
5.2	Червячные прессы и агрегаты на их базе.						
5.3	Литьевые машины для термопластов и реактопластов.						

1	2	3	4	5	6	7	8
5.4	Машины для формирования изделий из листовых термопластов.						
5.5	Прессы и прессовые линии.						
5.6.	Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков.						
6	Современные конструкции машин и оборудования лесохимических производств. Теория и расчет.	4	1	8	14	19	ПК-4
6.1	Экстракционные батареи производства мисцеллы.						
6.2	Испарительно-уварительная установка производства канифоли.						
6.3	Машины и аппараты производства экстракционного скипидара и флотомасла.						
6.4	Современные конструкции оборудования пиролиза древесины.						
6.5	Устройство вертикальных непрерывнодействующих кирпичных и каменных печей для пиролиза древесины.						
	Итого:	40	12	68	92		

3.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ПРАКТИЧЕСКИХ, СЕМИНАРСКИХ И ДРУГИХ ВИДОВЫХ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных (практических, семинарских) и др. видов учебных занятий	Количество часов		Рекомендуемая литература /примечания/
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1	2	3	4	5	6
1	3	Разработка циклограммы работы установки периодической варки целлюлозы. Расчет максимальной мощности полного рабочего цикла. Разработка циклограммы работы установки. Варьирование последовательным и параллельным движениями машин и механизмов с целью сокращения периода полного рабочего цикла.	4	4	4
2	3	Исследование расхода мощности насоса на деформацию суспензии в питателе УНВ по многофакторному эксперименту методом теории подобия.	2		17
3	3	Изучение современного варочного котла. Разработка компоновки и расчет корпуса варочного котла по объему и толщине стенок составных частей.	2	2	9-12

1	2	3	4	5	6
4	3	Изучение схем циркуляции варочного раствора в установках варки целлюлозы. Разработка компоновочной схемы циркуляции. Расчет сита отбора раствора на циркуляцию. Расчет мощности привода насоса и его выбор.	2	2	9,12
5	3	Разработка расчетной модели вертикального варочного котла. Расчет на сейсмическую устойчивость. Расчет периодов собственных колебаний модели котла при изгибе и сдвиге. Варьирование жесткостью опорных колонн и фундамента для обеспечения возможности установки в районе заданной сейсмичности. Расчет фундамента котла с учетом действия сейсмических сил.	2	2	9,16
6	3	Разработка расчетной вибрационной модели варочного котла на колебания. Расчет парциальных частот и низших собственных частот колебаний котла. Исследование влияния факторов режима варки целлюлозы на собственные частоты колебаний котла.	2	2	9,16
7	4	Изучение схем подачи первичного и вторичного воздуха в топку содорегенерационного котлоагрегата. Расчет сопротивлений воздухопроводов. Расчет и выбор вентиляторов.	2	2	2,7,15
8	4	Изучение устройства вращающихся печей регенерации извести. Привод вращающейся печи. Расчет мощности и выбор привода. Назначение резервного привода.	2	2	3
9	4	Изучение устройства современных отбельных башен отбеливания целлюлозы. Схемы перемешивающих устройств. Расчет размеров перемешивающих устройств. Расчет мощности привода пропеллерной мешалки. Выбор привода.	2		12
Итого			20	16	

3.3 ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Вид работы	Количество часов		Учебно-методическое обеспечение
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1. Самостоятельное изучение теоретического материала	14	30	Лит-ра из п. 4 данной программы
2. Подготовка к практическим занятиям	36	40	Лит-ра из п. 4 данной программы
Подготовка к зачету, в т.ч. контроль	18	24	
Итого	68	96	

График самостоятельной работы установлен в графике учебных занятий в строке «Самостоятельная работа».

3.4 КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль состоит в представлении конспекта лекций и отчетов по практическим занятиям.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде зачета в письменной форме в виде ответа аспиранта на билет. Билет состоит из трех вопросов. Тематика трех вопросов представлена в приложении 1 к данной программе.

Фонд оценочных средств приведен в приложении 2.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Реквизиты источника	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
1	2	3	4
Основная литература			
1	Сиваков В.П. Проектирование оборудования для производства целлюлозы и древесной массы. Транспортирующие машины: Учеб. пособие / В.П. Сиваков, В.И. Музыкантова, Е.Г. Кучумов – Екатеринбург, УГЛТУ. 2007. – 146 с.	2007	100
2	Кравченко И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. А. В. Чепурин - Москва: Альфа-М; Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 336 с. – Режим доступа: http://znanium.com/go.php?id=307370	2012	Электронный ресурс
3	Сиваков В.П. Теория и конструкция машин и оборудования. Известерегенерационные печи: учеб. пособие / В.П. Сиваков, В.И. Музыкантова – Екатеринбург. УГЛТУ, 2009. – 96 с.	2009	80
4	Сиваков В.П. Основы потокообразующих и теплопроводящих систем в машиностроении: Учеб. пособие / В.П. Сиваков. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 75 с.	2014	100
5	Николаева, О.И. Конструкции и расчеты валковых машин для переработки полимеров [Электронный ресурс] / О.И. Николаева. – Москва: ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2014. – 116 с. – Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69973	2014	Электронный ресурс
6	Кокушин Н.Н. Отлив бумажного полотна. Теория и расчет кинетики / Н.Н. Кокушин – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2010. – 215 с.	2010	2
7	Сиваков В.П. Регенерация химикатов и тепла в содорегенерационных котлоагрегатах. Устройство и диагностирование СРК .Учеб.		

	пособие / В.П. Сиваков, А.В. Вураско, В.И. Музыкантова – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. - 136 с. Электронная версия.	2015	80
	Дополнительная литература		
8	Курова В.С. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумагоделательные и картоноделательные машины: Учеб. пособие. / Под ред. В.С. Курова, Н.Н. Кокушина. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2006. – 588 с.	2006	50
9	Тордуа Г.А. Машины и аппараты целлюлозного производства / Г.А. Тордуа – М.: Лесная промышленность, 1986. – 440 с.	1986	8
10	Сиваков В.П. Основы расчета конструктивных элементов оборудования целлюлозного производства. Учеб. пособие / В.П. Сиваков – Екатеринбург. УЛТИ, 1989. – 95 с.	1989	30
11	Непенин Ю.Н. Технология целлюлозы. Т.1. / Ю.Н. Непенин – М. Лесная промышленность, 1990. – 597 с.	1990	25
12	Чичаев В.А. Оборудование целлюлозно-бумажного производства / Под ред. В.А. Чичаева, А.А. Васильева, И.А. Васильева и др. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 368 с.	1981	6
13	Сиваков В.П. Расчет механизированных крышек варочных котлов / В.П. Сиваков. УЛТА, 1995. – 25 с.	1995	50
14	Сиваков В.П. Винтовые технологические и транспортирующие устройства / В.П. Сиваков, С.Н. Вихарев – Екатеринбург. УГЛТА, 1998. – 44 с.	1998	40
15	Сиваков В.П. Содорегенерационные котлоагрегаты. Технологическое и энергетическое назначение. Устройство и эксплуатация / В.П. Сиваков, В.И. Музыкантова, А.В. Вураско – Екатеринбург. УГЛТА. 2000. – 28 с.	2000	50
16	Сиваков В.П. Основы потокообразующих потокопроводящих систем в машиностроении : учебное пособие / В.П. Сиваков. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2014. - 75 с.	2014	40
17	Леонович А.А., Основы научных исследований в химической и механической переработке сырья растительного происхождения: Учеб. Пособие / А.А. Леонович, В.П. Сиваков, А.В. Вураско. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. – 137 с.	2010	50
18	Крыжановский В.К. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 240502 "Технология переработки пласт. масс и эластомеров" / В.К. Крыжановский [и др.]; под общ. ред. В. К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2008. - 464 с.	2008	5
19	Ведерникова М.И. Оборудование для переработки растительного сырья. Конструкции основных и вспомогательных аппаратов (машин): учеб. пособие / М.И. Ведерникова. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. - 172 с.	2004	244

Нормативно-справочная литература, необходимая для изучения дисциплины

– Конституция Российской Федерации [Текст]: [принята всенародным референдумом 12 декабря 1993 г.]: офиц. текст [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.

– Бархатова, Е.Ю. Комментарий к Конституции Российской Федерации [Текст] / Е.Ю. Бархатова. - М.: Юристъ, 2002. – 256 с.

- Конвенция о защите прав человека и основных свобод ETS № 005 [Текст]: [принята Советом Европы в Риме 4 ноября 1950 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://base.garant.ru>.
- Федеральный закон № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 17 июля 1999 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- «Всемирная Хартия природы» [Текст]: [Принята Генеральной Ассамблеей ООН 29 октября 1982 г.]: офиц. текст [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Венская Конвенция об охране озонового слоя [Текст]: [Вена, 22 марта 1985 г.; СССР ратифицировал конвенцию Постановлением Совета Министров СССР от 7 мая 1986 г. № 525]: офиц. текст [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Земельный кодекс Российской Федерации №136-ФЗ [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 25 октября 2001 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Водный кодекс Российской Федерации № 74-ФЗ (ВК РФ) [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 3 июня 2006 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Лесной кодекс Российской Федерации № 200-ФЗ [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 4 декабря 2006 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 21 декабря 1994 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Федеральный закон №174-ФЗ «Об экологической экспертизе» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 23 ноября 1995 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Федеральный закон № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 4 мая 1999 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ от января 2002 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Федеральный закон № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 24 июня 1998 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.
- Федеральный закон № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Текст]: [принят Государственной Думой РФ 30 марта 1999 г.]: офиц. текст с изм. и доп. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://www.consultant.ru/popular/edu/>.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Нет необходимости

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Нет необходимости

Методические рекомендации (руководства, указания) и другие материалы

1. Сиваков В.П. Регенерация химикатов и тепла в содорегенерационных котлоагрегатах. Устройство и диагностирование СРК : учеб. пособие / В.П. Сиваков, А.В. Вураско, В.И. Музыкантова - Екатеринбург УГЛТУ, 2015. – 136 с. Электронная версия.

2. Сиваков В.П., Музыкантова В.И. Теория и конструкция машин и оборудования. Известерегенерационные печи : учеб. пособие / В.П. Сиваков, В.И. Музыкантова – Екатеринбург. УГЛТУ, 2009. – 96 с.

3. Сиваков В.П. Теория. Конструкция и проектирование установок периодической варки целлюлозы : методические указания / В.П. Сиваков, В.И. Музыкантова – Екатеринбург. УГЛТУ, 2015. – 51 с. Электронная версия.

Доступ к электронно-библиотечной системе

Название	Тип	Адрес ссылки на ресурс	Тип доступа
Электронный архив УГЛТУ	ЭБ	http://elar.usfeu.ru	открытый
«Znanium.com»	ЭБС	http://www.znanium.com	авторизированный
«Лань»	ЭБС	http://e.lanbook.com	авторизированный

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.

Название, описание	Адрес ссылки на ресурс	Тип доступа
Экологическое законодательство	http://www.ecoline.ru/mc/legis/index.html	открытый
Экологическая оценка и экологическая экспертиза	http://www.ecoline.ru/mc/books/eiabook/	открытый

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к:

- **информационно коммуникационным средствам, техническим средствам обучения**
Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации
- **перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).**
 - Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
 - Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
- **выходу в Интернет**
Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и отвечают техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.
- **перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

– слайд-лекции;

- *описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).*

УГЛТУ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Занятия лекционного типа:

- аудитория УЛК-5-317 площадью 30 м², оснащенная презентационной и мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с доступом в Интернет;
- презентационная техника (проектор, диапроектор MEDIUM MANAGER, экран, компьютер/ноутбук);
- подборка графических изображений, аудио- и видеофрагментов (CD-ROM), иллюстрирующих эволюцию развития техники, технологии и дизайна;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, системой дистанционного управления и демонстрации;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, и имеющие связь с сервером класса.
- лабораторная база: плакаты, планшеты, модель варочного котла, модель древесно-пропарочного котла, лабораторная бумагоделательная машина.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Перечень вопросов к зачету

1. Влияние давления, температуры и кислотности варочного раствора на конструкцию оборудования.
2. Расчет напряжений в двухслойном металлическом корпусе варочного аппарата при внутреннем избыточном давлении.
3. Расчет на прочность фланцев варочных котлов и труб.
4. Расчет на устойчивость варочных котлов от воздействия сейсмической и ветровой нагрузок.
5. Гидравлические испытания варочных котлов и труб.
6. Системы циркуляции варочного раствора установки варки целлюлозы. Расчет сит. Расчет и выбор теплообменников и насосов.
7. Схемы трактов подачи технологической щепы к варочным котлам периодического действия. Расчет элеваторов, ленточных конвейеров, бункеров и пневмотранспортных установок.
8. Устройство и расчет механизированных крышек, паровых уплотнителей щепы, шаровых клапанов и опорных конструкций.
9. Устройство и расчет основных параметров дозатора технологической щепы установки непрерывной варки целлюлозы.
10. Устройство и расчет питателя низкого давления установки непрерывной варки целлюлозы.

11. Устройство и расчет пропарочной камеры установки непрерывной варки целлюлозы.
12. Устройство и расчет питателя высокого давления установки непрерывной варки целлюлозы.
13. Устройство и проектный расчет реакционного и общего объема варочного котла установки непрерывной варки целлюлозы.
14. Конструкция и расчет загрузочного устройства варочного котла установки непрерывной варки целлюлозы.
15. Конструкция и расчет донного шабера варочного котла установки непрерывной варки целлюлозы.
16. Проектный расчет числа варочных труб многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
17. Устройство и расчет основных параметров винтового питателя многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
18. Устройство и расчет основных параметров варочной трубы многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
19. Конструкция и расчет основных параметров разгрузочного устройства многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
20. Конструкции приводов многотрубных установок непрерывной варки целлюлозы. Расчет мощности приводов варочных труб.
21. Конструкция и расчет основных параметров мешалок выдувных и вымывных резервуаров.
22. Расчет реакционного и общего объемов башен отбелки целлюлозы.
23. Конструкция и расчет основных параметров перемешивающих устройств башен отбелки.
24. Технологическая схема, основное и комплектующее оборудование содорегенерационного котлоагрегата.
25. Расчет мощности приводов и выбор вентиляторов (дымососов) воздухопроводов (газопроводов) содорегенерационного котлоагрегата.
26. Проектный расчет основных параметров известерегенерационной печи.
27. Конструкция привода известерегенерационной печи. Расчет мощности привода.
28. Расчет конструктивных параметров корообдирочных барабанов.
29. Определение нагрузок на корообдирочный барабан.
30. Расчет мощности привода корообдирочного барабана.
31. Мощность привода и производительность дефибрера.
32. Мощность привода ножевых размалывающих машин.
33. Расчет производительности и мощности привода гидроразбивателя.
34. Определение усилий в дисковой и конической мельницах.
35. Расчет вала дефибрера на прочность.
36. Расчет производительности и мощности привода рубительных машин.
37. Расчет ножевого диска рубительной машины.
38. Перспективы ЦБП и бумагоделательного машиностроения.
39. Конструкции и расчет потокораспределителей.
40. Напускные устройства. Назначение и требования. Напорные ящики. Назначение и требования.
41. Определение скорости выпуска массы на сетку. Методы регулирования скорости выпуска массы. Величина напора. Высота открытия напускной щели, конструкция.
42. Расчет валов БМ на жесткость.
43. Расчет валов БМ на прочность (изгибающий момент, поперечная сила, момент сопротивления) сплошных и трубчатых.
44. Расчет перфорированных валов БМ на прочность. Расчет грудного вала.

45. Понятие о статической и динамической неуравновешенности валов БМ. Понятие об уравнивании валов.
46. Понятие о фильтрации воды. Закон Дарси и Торичелли. Модификация закона Дарси для деформируемой пористой массы.
47. Обезвоживание массы на свободном участке сетки сеточного стола.
48. Формующие устройства сеточных столов. Назначение, устройство. Конструкции. Регистровые валики, гидропланки.
49. Механизмы сетконатяжек сеточных столов. Расчет механизма сетконатяжки.
50. Прессовая часть. Классификация по количеству и расположению валов и способу передачи бумажного полотна с сеточного стола на прессовую часть.
51. Прессовая часть. Классификация по назначению и способу обезвоживания.
52. Отсасывающие валы прессов. Конструкция, расчет.
53. Определение числа сушильных цилиндров.
54. Расчет сушильных цилиндров.
55. Расчет нижнего вала каландра на прочность.
56. Расчет цилиндра периферического наката.
57. Расчет мощности привода сеточного стола.
58. Расчет мощности привода пресса.
59. Червячные прессы для переработки пластмасс. Теория и расчет.
60. Литьевые машины для термопластов и реактопластов. Устройство и расчет.
61. Машины для формирования изделий из листовых термопластов. Устройство и расчет.
62. Испарительно-уварительная установка производства канифоли. Теория и расчет.
63. Современные конструкции оборудования пиролиза древесины. Теория и расчет.
64. Устройство вертикальных непрерывно-действующих для пиролиза древесины.
65. Экстракционные батареи производства мисцеллы. Устройство и расчет.
66. Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков. Устройство и расчет.

Приложение 2

Фонд оценочных средств по дисциплине «Современные тенденции проектирования и эксплуатации машин и оборудования химической переработки растительного сырья»

Таблица освоения компетенций

Компетенция	Вопросы
ПК-4 – способность разрабатывать новые технологии и оборудование, оценивать его эффективность;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние давления, температуры и кислотности варочного раствора на конструкцию оборудования. 2. Расчет напряжений в двухслойном металлическом корпусе варочного аппарата при внутреннем избыточном давлении. 3. Расчет на прочность фланцев варочных котлов и труб. 4. Расчет на устойчивость варочных котлов от воздействия сейсмической и ветровой нагрузок. 5. Гидравлические испытания варочных котлов и труб. 6. Системы циркуляции варочного раствора установки варки целлюлозы. Расчет сит. Расчет и выбор теплообменников и насосов. 7. Схемы трактов подачи технологической щепы к варочным котлам периодического действия. Расчет элеваторов, ленточных конвейеров, бункеров и пневмотранспортных установок. 8. Устройство и расчет механизированных крышек, паровых уплотнителей щепы, шаровых клапанов и опорных конструкций. 9. Устройство и расчет основных параметров дозатора технологической щепы установки непрерывной варки целлюлозы.

10. Устройство и расчет питателя низкого давления установки непрерывной варки целлюлозы.
11. Устройство и расчет пропарочной камеры установки непрерывной варки целлюлозы.
12. Устройство и расчет питателя высокого давления установки непрерывной варки целлюлозы.
13. Устройство и проектный расчет реакционного и общего объема варочного котла установки непрерывной варки целлюлозы.
14. Конструкция и расчет загрузочного устройства варочного котла установки непрерывной варки целлюлозы.
15. Конструкция и расчет донного шабера варочного котла установки непрерывной варки целлюлозы.
16. Проектный расчет числа варочных труб многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
17. Устройство и расчет основных параметров винтового питателя многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
18. Устройство и расчет основных параметров варочной трубы многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
19. Конструкция и расчет основных параметров разгрузочного устройства многотрубной установки непрерывной варки целлюлозы.
20. Конструкции приводов многотрубных установок непрерывной варки целлюлозы. Расчет мощности приводов варочных труб.
21. Конструкция и расчет основных параметров мешалок выдувных и вымывных резервуаров.
22. Расчет реакционного и общего объемов башен отбелки целлюлозы.
23. Конструкция и расчет основных параметров перемешивающих устройств башен отбелки.
24. Технологическая схема, основное и комплектующее оборудование содорегенерационного котлоагрегата.
25. Расчет мощности приводов и выбор вентиляторов (дымососов) воздухопроводов (газопроводов) содорегенерационного котлоагрегата.
26. Проектный расчет основных параметров известерегенерационной печи.
27. Конструкция привода известерегенерационной печи. Расчет мощности привода.
28. Расчет конструктивных параметров корообдирочных барабанов.
29. Определение нагрузок на корообдирочный барабан.
30. Расчет мощности привода корообдирочного барабана.
31. Мощность привода и производительность дефибрера.
32. Мощность привода ножевых размалывающих машин.
33. Расчет производительности и мощности привода гидроразбивателя.
34. Определение усилий в дисковой и конической мельницах.
35. Расчет вала дефибрера на прочность.
36. Расчет производительности и мощности привода рубительных машин.
37. Расчет ножевого диска рубительной машины.
38. Перспективы ЦБП и бумагоделательного машиностроения.
39. Конструкции и расчет потокораспределителей.

40. Напускные устройства. Назначение и требования. Напорные ящики. Назначение и требования.
41. Определение скорости выпуска массы на сетку. Методы регулирования скорости выпуска массы. Величина напора. Высота открытия напускной щели, конструкция.
42. Расчет валов БМ на жесткость.
43. Расчет валов БМ на прочность (изгибающий момент, поперечная сила, момент сопротивления) сплошных и трубчатых.
44. Расчет перфорированных валов БМ на прочность. Расчет грудного вала.
45. Понятие о статической и динамической неуравновешенности валов БМ. Понятие об уравнивании валов.
46. Понятие о фильтрации воды. Закон Дарси и Торичелли. Модификация закона Дарси для деформируемой пористой массы.
47. Обезвоживание массы на свободном участке сетки сеточного стола.
48. Формующие устройства сеточных столов. Назначение, устройство. Конструкции. Регистровые валики, гидропланки.
49. Механизмы сетконатяжек сеточных столов. Расчет механизма сетконатяжки.
50. Прессовая часть. Классификация по количеству и расположению валов и способу передачи бумажного полотна с сеточного стола на прессовую часть.
51. Прессовая часть. Классификация по назначению и способу обезвоживания.
52. Отсасывающие валы прессов. Конструкция, расчет.
53. Определение числа сушильных цилиндров.
54. Расчет сушильных цилиндров.
55. Расчет нижнего вала каландра на прочность.
56. Расчет цилиндра периферического наката.
57. Расчет мощности привода сеточного стола.
58. Расчет мощности привода прессы.
59. Червячные прессы для переработки пластмасс. Теория и расчет.
60. Литьевые машины для термопластов и реактопластов. Устройство и расчет.
61. Машины для формирования изделий из листовых термопластов. Устройство и расчет.
62. Испарительно-уварительная установка производства канифоли. Теория и расчет.
63. Современные конструкции оборудования пиролиза древесины. Теория и расчет.
64. Устройство вертикальных непрерывно-действующих для пиролиза древесины.
65. Экстракционные батареи производства мисцеллы. Устройство и расчет.
66. Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков. Устройство и расчет.

Оценка сформированных компетенций	Критерии
«5» (отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«4» (хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«3» (удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«2» (неудовлетворительно)	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, 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