

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.11

Теория и конструкция бумагоделательных машин

Учебный план: _____ ФГОС3++b150302.07-34_26-14.plx

Кафедра: 7 Машин автоматизированных систем

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
(специализация) Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
8	УП	20	30	58	36	4	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	20	30	58	36	4	
Итого	УП	20	30	58	36	4	
	РПД	20	30	58	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

доцент

Шульман
Зямович

Григорий

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой машин автоматизированных систем

Гаузе А.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тотухов Ю.А.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области изучения теории протекающих процессов в агрегатах бумаго-картоноделательных машин, конструкций и расчёта узлов этих агрегатов в зависимости от вырабатываемой продукции, определении необходимой мощности привода.

1.2 Задачи дисциплины:

Получение навыков для разработки новых конструкций агрегатов и узлов бумаго- и картоноделательных машин и навыков для их эксплуатации на предприятиях отрасли.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен организовать выполнение научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)
Знать: теорию и конструкцию бумагоделательных машин.
Уметь: определять области необходимых исследований процессов бумагоделательной машины.
Владеть: методами проведения научных исследований на бумагоделательной машине.
ПК-5: Способен разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизированного проектирования
Знать: особенности расчета и проектирования бумагоделательных машин.
Уметь: рассчитывать и проектировать бумагоделательные машины.
Владеть: методиками расчета и проектирования бумагоделательных машин.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Напускные устройства, сеточные и прессовые части БДМ, КДМ	8				О
Тема 1. Введение. Напускные устройства открытого типа. Закрытого типа. Турбулентного типа. Определение размеров проточных частей.		4	6	10	
Тема 2. Сеточная часть. Типы сеточных частей. Конструкции сеточных частей. Основы обезвоживания волокнистой суспензии.		4	6	10	
Тема 3. Прессовая часть. Основные конструкции прессовых частей. Прессовые валы – обычные, большого диаметра, башмачного типа. Покрытие валов. Прессовые сукна.		2	6	10	
Раздел 2. Сушильная часть и вентиляция, пароконденсатная система, паропровод БДМ и КДМ					О
Тема 4. Сушильная часть. Типы сушильных частей. Конструкции сушильных цилиндров. Паровые головки и устройства для отвода конденсата, неконденсирующихся газов и неконденсирующегося пара.		3	3	5	
Тема 5. Вентиляция сушильной части. Типы вентиляции. Конструкция систем вентиляции сушильной части. Определение расхода горячего воздуха для подачи в сушильную часть машины в зависимости от производительности, начальной и конечной сухости бумажного или картонного полотна.		0,5	0,75	3	
Тема 6. Пароконденсатные системы, паропровод. Типы пароконденсатных систем в зависимости от вырабатываемой продукции. Особенности пароконденсатных систем. Связь паропровода с пароконденсатными системами.		1	0,75	3	
Раздел 3. Машинные каландры и накаты, машины для отделки бумаги и картона.					О

Тема 7. Машинные каландры. Софт каландры. Основные конструкции машинного каландра (обычного типа). Софт – каландр. Механизмы необходимые для работы обычного каландра и софт – каландра. Конструкции валов обычных машинных каландров и софт - каландров.		1,5	2,25	4	
Тема 8. Накаты. Основные типы накатов. Конструкция периферических накатов. Конструкция цилиндра наката.		0,5	0,75	3	
Тема 9. Привод БДМ и КДМ. Типы приводов. Преимущества и недостатки различных приводов.		0,5	1,5	3	
Тема 10. Суперкаландры. Назначение суперкаландра. Конструкция суперкаландра в зависимости от односторонней или двухсторонней обработки полотна бумаги или картона. Набивные валы.		1,5	0,75	3	
Тема 11. Продольно-резательные станки. Типы резки и конструкции режущих инструментов. Конструкция несущих валов.		1,5	2,25	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		20	30	58	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		52,5		91,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсового проекта является изучение конструкций этих агрегатов в зависимости от вырабатываемой продукции и производительности машин. Задачей является получение навыков для разработки новых конструкций агрегатов и узлов бумаго- и картоноделательных машин и оценке работоспособности их отдельных узлов в процессе эксплуатации.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): 1. Разработка напорного ящика бумагоделательной машины для выработки газетной бумаги массой 42 г/м², производительностью 10000 кг/час.
2. Разработка прессовой части картоноделательной машины для выработки плоских слоёв гофрокартона массой 175г/м², производительностью 8000кг/час, с разработкой желобчатого вала.
3. Разработка сушильной части картоноделательной машины для выработки плоских слоёв гофрокартона массой 175г/м², производительностью 8000кг/час, с разработкой сушильного цилиндра.
4. Разработка сеточной части бумагоделательной машины для выработки типографской бумаги 60 г/м², производительностью 9000кг/час, с разработкой грудного вала.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):
Курсовой проект разрабатывается с использованием действующих ГОСТов и ЕСКД в соответствии с заданием преподавателя и выданных им исходных данных. Чертежи должны отражать конструкцию разрабатываемого агрегата и его технологические особенности. В введении пояснительной записки обосновывается выбор основных технических решений принятых по конструкции разрабатываемого агрегата. Технологические расчёты определяют основные параметры проектируемого агрегата машины. В записке также определяются, мощность необходимая для работы разрабатываемого агрегата и проверяется работоспособность отдельных узлов на прочность, жёсткость, а где требуется и на долговечность.

Результаты представляются в виде графическая часть проекта состоящей из 1÷5 листов формата А1 и представляют собой чертежи общего вида проектируемого агрегата и выбранного узла, а также пояснительную записку.

Графическая часть содержит следующие обязательные элементы:

- чертёж общего вида;
- спецификацию;
- чертёж узла;
- спецификацию.

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	Имеет представление о процессах происходящих в агрегатах БДМ и КДМ. Анализирует процессы проходящие в агрегатах БДМ и КДМ. Рассчитывает различные конструкции узлов БДМ и КДМ.
ПК-5	Имеет представление о проведение научных исследований связанных с работой узлов БДМ и КДМ. Анализирует работу отдельных узлов БДМ и КДМ. Демонстрирует знания методик расчета и проектирования агрегатов БДМ и КДМ.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных конструкций агрегатов БДМ, КДМ и отделочного оборудования, физику и теоретические основы протекающих в них процессов; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой	Обучающийся владеет расчётами, необходимыми при разработке конструкций и свободно ориентируется в основных понятиях, формулах и терминах; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточное знание основных конструкций агрегатов БДМ, КДМ и отделочного оборудования, физику и теоретические основы протекающих в них процессов; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Обучающийся недостаточно свободно ориентируется в основных понятиях, формулах терминах; допускает некоторые неточности
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает недостаточные знания основных конструкций агрегатов БДМ, КДМ и отделочного оборудования, физики и теоретических основ протекающих в них процессов; не полностью усвоил основную литературу и лекции.	Обучающийся недостаточно свободно ориентируется в основных понятиях, формулах терминах, при ответе допускает некоторые неточности и требуются дополнительные наводящие вопросы преподавателя
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не показывает необходимый уровень знания основных конструкций агрегатов БДМ, КДМ и отделочного оборудования, физики и теоретических основ протекающих в них процессов. Имеются попытки списывания.	Обучающийся недостаточно свободно ориентируется в основных понятиях, формулах терминах, при ответе допускает неточности, которые не исправляются после дополнительных наводящих вопросов преподавателя. Не понимает о чём идёт речь. Качество представления работы низкое или работа представлена с опозданием.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	История создания бумагоделательных машин

2	Оборудование, входящее в БДМ и КДМ
3	Основные процессы, протекающие в агрегатах БДМ и КДМ при выработке бумаги и картона. Классификация БДМ и КДМ.
4	Рабочая скорость машины. Скорость по приводу.
5	Обрезная и необрезная ширина бумажного полотна. Изменение ширины бумажного полотна в различных агрегатах БДМ и КДМ.
6	Функции, выполняемые напускными устройствами. Классификация напускных устройств и их предназначение. Отличия в их конструкции.
7	Маломасштабная турбулентность и конструкции каналов, способствующие её возникновению. Роль маломасштабной турбулентности для диспергации волокнистой суспензии.
8	Коллекторные камеры напускных устройств с боковым подводом суспензии. Профиль коллекторной камеры и его влияние на распределение давления по его концам. Использование рециркуляции для выравнивания давления по длине коллектора.
9	Влияние уровня волокнистой суспензии в открытом напускном устройстве на обеспечение необходимой скорости напуска на сеточный стол. Влияние давления воздушной подушки в напускных устройствах закрытого типа с перфорированными валами для обеспечения необходимой скорости струи на сеточный стол.
10	Влияние высоты открытия выпускной щели напускного устройства на массу одного квадратного метра бумажного полотна. Влияние профиля коллектора при боковой подаче суспензии в напорный ящик. Влияние рециркуляции на работу коллектора напускного устройства с боковым подводом.
11	Назначение сеточной части БДМ и КДМ. Классификация и основные конструкции сеточных частей. Конструкции сеточных столов. Конструкция секций сеточной части с формованием между двумя сетками. Основные элементы конструкции сеточной части, обезвоживающие элементы. Характер обезвоживания при формовании полотна между двумя сетками.
12	Сетководущие валы сеточной части. Сварные валы. Конструкции гауч-валов.
13	Понятие об анизотропии. Механизмы тряски и ровнители.
14	Процессы обезвоживания в сеточной части, зоны обезвоживания, фильтрация регистровой воды через сетку. Обезвоживание в зоне формования, уравнение баланса на рассматриваемом участке удаления воды, входные и выходные величины для каждого расчётного участка.
15	Концентрация слоя осевших волокон в зависимости от вырабатываемой продукции. Приближённое понятие осреднённой концентрации для определения «сухости» в конце расчётного участка. Упрощённое уравнение баланса для определения «сухости» в конце расчётного участка.
16	Понятие о фильтрационном напоре и разрежении инициирующем процесс фильтрации. Формула Дарси и понятие о коэффициенте фильтрации. Дифференциальное уравнение Дарси и пределы его интегрирования. Универсальная формула из решения уравнения Дарси для определения величины слоя воды профильтровавшейся на участке обезвоживания. Понятие об эффективной длине обезвоживания, коэффициенте перфорации (живого сечения). Предельное время формования.
17	Окончание зоны формования, характеристика и концентрация суспензии в конце зоны формования.
18	Процесс обезвоживания в отсасывающей зоне на «сухих» отсасывающих ящиках и гауч-вале, стадии обезвоживания (4 стадии) и процесс фильтрации с одновременным уплотнением, уравнение Дарси – Герсиванова, коэффициент пористости.
19	Влияние разрежения на процесс обезвоживания в отсасывающей зоне, коэффициент сжимаемости как первая производная от коэффициента пористости по приложенному давлению.
20	Эффективная длина зоны обезвоживания по завершению первых 3х стадий. Время протекания 1й, 2й, 3й стадий обезвоживания. Зависимость длины эффективной зоны обезвоживания от концентрации полотна в начале и в конце рассматриваемого участка.
21	Сетки бумагоделательных машин. Конструкции шаберов в сеточных частях БДМ и КДМ.
22	Назначение прессовой части. Конструкции прессовых частей БДМ и КДМ и их основные составляющие в зависимости от вырабатываемой продукции, технологии и скорости машин.
23	Конструкции валковых прессов. Комбинированные прессы. Прессы для работы с «Янки» цилиндрами при выработке санитарно-гигиенической бумаги. Прессы с валами большого диаметра (удлинённой зоной прессования) и с системой охлаждения.
24	Понятие о бомбировке валов. Конструкция рычажных механизмов для прижима и отвода валов. Приводы механизмов прижима (мембраны, пневмобаллоны, гидроцилиндры).
25	Конструкции прессов использующих валы с регулируемым прогибом. Плавающие валы, валы с гибкой рубашкой и металлической рубашкой (башмачного типа). Величина линейного давления в прессах с различной конструкцией валов.
26	Устройства для обеспечения нормальной работы сукон; сукноправки, сукнонатяжки, сукноразгонные валики, вакуумные сукномойки, spryski высокого давления осциллирующие, моющие spryski, шабера.
27	Покрывтия прессовых валов и требования, предъявляемые к ним, измерение их твёрдости. Влияние покрывтий валов на прессование бумажного полотна. Конструкции гранитных валов и свойства гранитов используемых для изготовления рубашек. Материалы покрывтий заменяющих гранит.

28	Прессовые сукна и требования предъявляемые к ним. Конструкции прессовых сукон. Материалы, используемые для изготовления прессовых сукон. Кондиционирование прессовых сукон.
29	Процесс обезвоживания в прессовой части. Классификация прессов по направлению фильтрации воды в сукне (зависит от конфигурации покрытия валов).
30	Фазы прессования в зоне с поперечной фильтрацией воды (6 зон прессования). Факторы, определяющие эффективность прессования. Понятие о среднем давлении. Площадка контакта и её зависимость от материала покрытия и его твёрдости.
31	Дальнейшее совершенствование конструкций прессовых частей. Применение паровых ящиков. Использование разъемных сукон.
32	Назначение сушильной части. Конструкции сушильных частей БДМ и КДМ, пресспатов их основные составляющие в зависимости от вырабатываемой продукции, технологии и скорости машин. Компоновка цилиндров по приводу и по пару в сушильной части БДМ, КДМ.
33	Групповой привод сушильных цилиндров и требования, предъявляемые к приводу. Безпаразитный привод сушильных цилиндров и преимущества связанные с его использованием.
34	Конструкция сушильных и холодильных цилиндров. Конструкция лоцильных цилиндров и варианты их использования. Двухслойные лоцильные цилиндры и вальцованные цилиндры сварной конструкции. Особенности конструкции работы сушильных цилиндров типа «Янки» на машинах для выработки санитарно-гигиенических бумаг.
35	Устройства для подачи пара и отвода конденсата из полости сушильных цилиндров (паровые головки с черпаками, с вращающимся сифоном, с неподвижным сифоном). Устройства, улучшающие теплообмен и выравнивающие температуру поверхности сушильного цилиндра (термопанки и турбулизирующие планки).
36	Понятие о «спаломной» проводке полотна. Однорядные конструкции сушильных частей с использованием вакуумных цилиндров и цилиндров большого диаметра.
37	Краткие сведения о циркуляционной смазке сушильной части и конструкции подшипниковых узлов сушильных цилиндров и сетководущих валиков (сукноведущих).
38	Система заправки полотна при обрывах. Краткие сведения о сушильных шкафах, туннельной сушке. Развитие современных сушильных частей.
39	Виды сушки. Краткая теория процесса сушки; период прогрева, период постоянной скорости сушки и период убывающей скорости. Краткие сведения о кинетике сушки по периодам.
40	Факторы работы системы вентиляции, влияющие на эффективность работы сушильной части. Классификация и состав оборудования системы вентиляции в зависимости от ассортимента вырабатываемой продукции и производительности машины
41	Конструкции современных устройств для вентиляции межцилиндрового пространства. Параметры воздуха подаваемого в сушильную часть в зависимости от установленных агрегатов.
42	Колпаки скоростной сушки и их назначение на БДМ и КДМ. Особенности конструкции колпаков скоростной сушки и параметров воздуха при выработке санитарно-гигиенических бумаг.
43	Основное назначение пароконденсатных систем. Типы пароконденсатных систем и их особенности работы в зависимости от ассортимента вырабатываемой продукции.
44	Работа пароконденсатной системы при наличии в составе сушильной части клеильного пресса или устройства для «подмеловки» совместно с клеильным прессом.
45	Назначение машинного каландра. Конструкции и типы машинных каландров.
46	Механизмы вылегчивания валов и их влияние на работу каландра. Механизм подъёма и прижима валов, разновидность. Привод валов.
47	Вспомогательные устройства для обеспечения нормальной работы каландров (системы воздушной или канатиковой заправки, устройства для обогрева полых валов паром или охлаждения водой, система обдува с дифференцированной подачей воздуха через сопла). Заправка каландра с помощью вакуумного транспортёра (например, фирмы Ягельберг).
48	Качественные показатели, приобретаемые бумагой после машинного каландрирования. Софт каландры (мягкие каландры), особенности их конструкции и конструкции валов. Наклонные машинные каландры фирмы Фойт «Янус» (по конструкции валов напоминают суперкаландр).
49	Назначение накатов и основные требования, предъявляемые к накату. Типы накатов по принципу наматывания рулонов.
50	Периферический накат (Попе 1918-1921г). Конструкция наката и основные узлы; цилиндр наката и привод, приёмные рычаги и их привод, рабочие рычаги и их привод, станины наката, расправляющий валик типа Маунт-Хоуп, увлажнительные установки. Процесс намотки на периферическом накате. Накаты с устройством автоматической подачи тамбурных валов. Привод для разгона тамбурных валов.
51	Совершенствование конструкций наката – накат «Сириус» фирмы Фойт.
52	Основные типы приводов. Основные требования к приводу машины. Возможные максимальные изменения нагрузок секций по отношению к средним рабочим значениям. Диапазон изменения скоростей машин в зависимости от вырабатываемой продукции. Резерв скорости и допустимые колебания скорости машины.
53	Возможные максимальные изменения нагрузок секций по отношению к средним значениям.
54	Тяговые усилия, необходимые для пуска секций

55	Назначение суперкаландров. Виды суперкаландров в зависимости от обработки бумаги – односторонней гладкости и двухсторонней гладкости. Конструкции суперкаландров и их особенности в зависимости от вида.
56	Классификация суперкаландров исходя из ширины бумаги. Разделение каландрируемой бумаги на три группы.
57	Принцип работы суперкаландра. Расположение раската и наката относительно батареи валов суперкаландра в зависимости от обработки бумаги.
58	Кратко о процессе суперкаландрирования при использовании металлических и набивных валов. Конструкция и изготовление набивных валов (бумажных). Механизмы, обеспечивающие давление между валами и разведение валов.
59	Раскат, конструкция и назначение
60	Привод суперкаландра. Обеспечение заправочной и рабочей скорости суперкаландра, натяжение бумаги при суперкаландрировании. Экстренная остановка суперкаландра при работе или при обрыве бумажного полотна.
61	Требования, предъявляемые к продольно-резательным станкам Классификация станков по способу заправки и по способу резания. Конструкция станков. Преимущества и недостатки станков различного типа.
62	Кратко о процессах резки ножевым способом и способом ножниц. Материалы и конструкции режущих инструментов. Механизмы продольной резки бумажного полотна
63	Раскат и тормоз
64	Несущие валы и их конструкция
65	Рабочие скорости для работы ПРС

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Определишь ширину напуска волокнистой суспензии на сеточный стол.

Исходные данные:

обрезная ширина, м - 2,1;

величина отрезаемой кромки на ПРС, м - 0,025;

поперечная усадка полотна в сушильной части, % - 4;

ширина отсекаемой кромки полотна перед гауч-валом, м - 0,08.

2. Определить скорость картоноделательной машины на основании следующих исходных данных:

ассортимент вырабатываемой конструкции - плоские слои гофрокартона;

масса одного квадратного метра, г/м² - 140;

суточная производительность машины (нетто), кг/ч - 10000;

ширина полотна на накате, м - 4,25;

величина отрезаемой кромки на ПРС, м - 0,025.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

+

Компьютерное тестирование

Иная

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться фотографиями с изображением оборудования, схемами.

Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

На защиту курсового проекта даётся 15 минут, включая подготовку и ответ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				

Г.З. Шульман, Н.В. Евдокимов	Сеточная часть бумагоделательных и картоноделательных машин. Расчёт основных узлов [Текст] : учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2016	http://nizrp.narod.ru/metod/kafmavsysst/6.pdf
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
А.Б. Коновалов, В.А. Смирнов	Прессовые части бумаго- и картоноделательных машин [Текст] : учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2006	http://nizrp.narod.ru/pressovye.htm

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска