

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 **Основы механизации целлюлозно-бумажного производства**
(индекс дисциплины) (Наименование дисциплины)

Кафедра: **7** **Машин автоматизированных систем**
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: **15.03.02 Технологические машины и оборудование**
Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов

Профиль подготовки: **сов**

Уровень образования: **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	68		20
	Лекции	34		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		12
	Самостоятельная работа	76		120
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	6		8
	Контрольная работа			8
	Курсовая работа	6		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						4				
Очно-заочная										
Заочная								4		

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

На основании учебных планов № b150302-12_20
z150302-12_20

Кафедра-разработчик: Машин автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: Александров А.В.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Машин автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: Александров А.В.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области изучения со студентам и основных принципов организации, структуры и технико-экономических показателей систем комплексной механизации производства.

1.3. Задачи дисциплины

- Изучение состояния и перспектив развития систем комплексной механизации работ в ЦБП
- Получение навыков выбора средств механизации для конкретных участков производства
- Овладение методами расчета, проектирования и оценки эффективности систем комплексной механизации производства

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	1,2,3
Планируемые результаты обучения Знать: <ol style="list-style-type: none"> 1) основные определения, термины и механизации; 2) структуру и показатели оценки систем комплексной механизации; 3) определяющие факторы для расчета и проектирования систем и средств механизации; 4) системы комплексной механизации работ с древесными, насыпными, наливными и штучными грузами. Уметь: <ol style="list-style-type: none"> 1) разрабатывать системы комплексной механизации для различных объектов производства; 2) проводить выбор средств механизации для различных участков производства; 3) проводить расчеты технических и эксплуатационных параметров средств механизации; 4) решать задачи, связанные с перемещением грузов, выбором и расчетом параметров складских и транспортных объектов. Владеть: <ol style="list-style-type: none"> 1) методами анализа существующих систем комплексной механизации; 2) методами расчета оперативных запасов груза; 3) методами определения фактической производительности оборудования систем комплексной механизации; 4) приемами оптимизации систем обслуживания грузовых потоков производства. 		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Основы проектирования (ПК-6)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-6)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание	Объем (часы)
---------------------------	--------------

учебных модулей, тем и форм контроля	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1 Основные принципы разработки и оценки эффективности систем комплексной механизации производства			
Тема 1. Введение Основные термины и виды механизации. Цели и задачи механизации. Объекты приложения механизации. Классификация грузов	12		13
Тема 2. Системы комплексной механизации работ Понятие о грузопотоке, грузообороте, грузопереработке и объеме работ с грузом. Характеристики использования трудовых ресурсов и основных фондов. Типовые структуры систем комплексной механизации (СКМ). Основные показатели для сравнительной оценки вариантов СКМ.	12		13
Тема 3. Средства механизации. Классификация средств механизации. Особенности машин непрерывного и периодического принципа действия. Погрузочно-разгрузочные машины и устройства. Факторы выбора вида, производительности и количества средств механизации	12		13
Тема 4. Транспортно-складские комплексы. Классификация складских комплексов. Определение оптимальных запасов грузов на складах. Параметры и характеристики складских комплексов. Погрузочно-разгрузочные фронты и их оснащение.	12		13
Текущий контроль 1. Опрос	2		
Учебный модуль 2. Механизация работ с различными типами грузов			
Тема 5. Насыпные грузы. Номенклатура и характеристики насыпных грузов в ЦБП. Средства доставки и транспортировки, погрузочно-разгрузочные устройства для насыпных грузов. Типы складских комплексов и способы механизации работ на них. Конвейерные устройства и системы пневмотранспорта для насыпных грузов. Принципы выбора и расчета основных параметров этих устройств и систем	12		14
Тема 6. Наливные грузы. Номенклатура и характеристики наливных грузов в ЦБП. Способы доставки и приемные устройства для наливных грузов. Системы хранения сыпучих химикатов в жидком виде. Принципы расчета устройств для перемещения жидких грузов.	12		13
Тема 7. Штучные грузы. Номенклатура и характеристики штучных грузов в ЦБП. Механизация работ по приему и подготовки к переработке полуфабрикатов в кипах. Принципы построения СКМ по упаковке готовой продукции в виде рулонов и кип. Устройство и механизация работ на складах готовой продукции.	12		14
Тема 8. Круглые лесоматериалы. Механизация работ с круглыми лесоматериалами. Оборудование приемных устройств лесоматериалов. Средства транспортировки и предварительной подготовки лесоматериалов. Типы складов для лесоматериалов и выбор средств механизации работ на них.	12		13
Текущий контроль 2. Опрос	2		
Учебный модуль 3. Оптимизация систем обслуживания грузовых потоков производства			
Тема 9. Теория грузопотоков. Определение и оценка характеристики грузопотоков. Применение законов теории массового обслуживания для оптимизации работ с транспортными средствами. Характеристики потока заявок и систем обслуживания. Принципы выбора приоритетов обслуживания однотипных и разнотипных транспортных средств.	10		13
Тема 10. Оптимизация грузопотоков предприятия.	10		13

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Типовые и нестандартные средства и схемы механизации работ с различными грузами в системах производства. Сравнительный анализ и оптимизация систем механизации различных производств. Экономические аспекты использования механизации для трудоемких работ в ЦБП			
Текущий контроль 3. Опрос	2		
Текущий контроль. Контрольная работа			8
Курсовая работа	18		
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет	4		4
ВСЕГО:	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	3			8	1
2	6	3			8	1
3	6	4			8	1
4	6	4			8	1
5	6	4			8	1
6	6	4			8	1
7	6	3			8	1
8	6	3			8	1
9	6	3				
10	6	3				
ВСЕГО:		34				8

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Рассмотрение примеров различных систем механизации работ. Практические занятия	6	6				
5	Анализ состава систем механизации для насыпных грузов. Практические занятия	6	6			8	3
6	Анализ состава систем механизации для наливных грузов. Практические занятия	6	6			8	3
7	Рассмотрение вариантов систем механизации для массовых штучных грузов. Практические занятия	6	6			8	3
8	Разбор примеров систем механизации для древесных грузов. Практические занятия	6	6			8	3
10	Решение конкретных задач	6	4				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	по оптимизации обслуживания производственных грузопотоков. Практические занятия						
ВСЕГО:			34				12

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсовой работы

Закрепить полученные знания и продемонстрировать умения решать конкретные задачи по механизации объектов производства.

Грамотно излагать и обосновывать принятые технические решения.

Использовать типовые алгоритмы при выборе и расчете параметров конкретных схем и средств механизации.

4.2. Тематика курсовой работы

Общая тема: «Расчет и проектирование систем механизации»

Варианты:

1. Механизация работ по приему и хранению карбоната кальция, упакованного в мешках на поддонах;

2. Механизация работ по приему каолина, поставляемого навалом в крытых ж/д вагонах;

3. Механизация работ по приему технологической щепы, поставляемой в ж/д полувагонах;

4. Механизация работ по приему древесного баланса, поставляемого в ж/д платформах;

5. Механизация работ на открытом складе технологической щепы;

6. Механизация работ на складе древесного баланса;

7. Механизация работ по приему кальцинированной соды, поставляемой ж/д транспортом;

8. Механизация работ на складе жидкого хранения сульфата алюминия;

9. Механизация работ на складе готовой продукции в рулонах;

10. Механизация работ на складе готовой продукции в кипах

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

1. Работа выполняется в машинописном виде, с использованием разработанных на кафедре методических материалов и пособий, а также справочников по подъемному и транспортному оборудованию.

2. Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом не менее 15 страниц, содержащей следующие обязательные элементы:

- введение с развернутым обоснованием выбора конкретной схемы и системы механизации работ;

- основную часть, включающую развернутое описание работы выбранной системы механизации, необходимые расчеты основных параметров оборудования, рисунки, таблицы, схемы поясняющие текст;

- выбранные типы, модификации, характеристики и необходимое количество выпускаемого промышленностью оборудования для принятой схемы механизации;

- список использованных при выполнении работы материалов и источников информации.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2, 3	Опрос	6	3				
1-3	Контрольная работа					8	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	30			8	68
Выполнение курсовой работы	6	18				
Выполнение домашнего задания (контрольной работы)					8	8
Подготовка к практическим занятиям	6	24			8	44
Подготовка к зачету	6	4			8	4
ВСЕГО:		76				120+4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций	6		3
Практические занятия	Диспут, дискуссия. коллоквиум	7		3
ВСЕГО:		13		6

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Ванчаков М.В., Гаузе А.А., Марченко И.Ю. Основы механизации работ в ЦБП. Учебное пособие/ВШТЭ, - СПб, 2016 – 160 с.

б) дополнительная учебная литература

2. Ванчаков М.В., Абилевский С.Н. Механизация работ с древесными грузами: Учебное пособие/СПб ГТУ РП.- СПб, 2007.-112с.

3. Сафонов Ю.К., Ванчаков М.В., Механизация работ с готовой продукцией: Учебное пособие/СПб ГТУРП.- СПб, 2009.- 76с.

4. Технология целлюлозно-бумажного производства. Справочные материалы. Том1 (часть1)/СПбЛТА.2002.

5. Справочник механика. Ред Старец И.С.- М. «Экология» 1992.

8.2.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Справочник механика. Ред Старец И.С.- М. «Экология» 1992.
2. Сафонов Ю.К.,Ванчаков М.В., Механизация работ с готовой продукцией: Учебное пособие/ СПб ГТУРП.- СПб,2009.- 76с.

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

1. www.knigafond.ru – ЭБС «Книгафонд»
2. www.twirpx.com – ЭБС «Все для студентов»

8.4.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Аудитория с мультимедийным учебным комплексом

8.6.Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные, раздаточные материалы, каталоги фирм, пр.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по теме дисциплины.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• Проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами дисциплины;• Конспект лекций: кратко фиксировать основные положения, выводы и формулировки• Работа с теоретическим материалом: найти ответы на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• работа с конспектом лекций;• подготовка ответов к контрольным вопросам, тестовым заданиям;• просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом и др.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений, навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной про-</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	работки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, выполнения практических заданий, курсовой работы и контрольной работы (для заочного отделения). Самостоятельная работа выполняется индивидуально или под руководством преподавателя. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6 (1,2,3)	<p>1. Излагает основные определения и термины механизации; структуру и показатели оценки систем комплексной механизации; определяющие факторы для расчета и проектирования систем и выбора средств механизации; знает системы комплексной механизации с различными грузами.</p> <p>2. Умеет разрабатывать системы механизации для различных объектов производства; проводить выбор необходимых средств механизации, расчеты их технических и эксплуатационных параметров; решать задачи, связанные с перемещением различных грузов, выбором и расчетом параметров складских и транспортных систем.</p> <p>3. Владеет методами анализа существующих систем комплексной механизации, расчета оперативных запасов груза, определения фактической производительности оборудования; приемами оптимизации систем обслуживания грузопотоков производства.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p> <p>3. Курсовая работа</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (41 вопрос)</p> <p>2. Типовые задания (20 заданий)</p> <p>3. Перечень тем курсовой работы (10 тем)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Курсовая работа
Отлично	Показывающий понимание предмета. Ориентируется в основных терминах. Знаком с дополнительной литературой, правильно отвечает на дополнительные вопросы
Хорошо	Работа лишена индивидуальности. Допускает несущественные погрешности в расчетах и самой работе. Может устранить их сам.
Удовлетворительно	Показывает знания учебного материала в минимальном объеме. Допускает большое количество существенных ошибок. Может устранить их с помощью преподавателя.
Неудовлетворительно	Не может ответить на дополнительные вопросы без помощи преподавателя. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Использование запрещенных технических средств.

Устное собеседование	
Зачтено	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответах на вопросы, способен правильно применять основные методы решения практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения
Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки и неточности в формулировках, нарушения в последовательности изложения программного материала, не уверенно, с большими затруднениями выполняет практические задачи

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Что такое механизация. Цели и задачи механизации	1
2	Стадии развития механизации	1
3	Основные объекты приложения систем механизации	1
4	Принципы классификации грузов	1
5	Основные определения и характеристики состояния механизации	2
6	Оценка использования трудовых ресурсов в условиях применения механизации	2
7	Оценка использования основных фондов в условиях применения механизации	2
8	Состав и структура типовых систем комплексной механизации (СКМ)	2
9	Основные факторы для расчета и проектирования СКМ	3
10	Классификация средств механизации и области их применения	3
11	Специфика и области применения машин непрерывного и периодического действия	3
12	Классификация складских комплексов	4
13	Оптимизация объемов запасов груза на складах	4
14	Погрузочно-разгрузочные фронты. Оценка их параметров и оснащения механизацией	4
15	Определение типа, производительности и количества устройств СКМ	4
16	Номенклатура и физико-механические показатели насыпных грузов	5
17	Средства доставки и транспортирования насыпных грузов	5
18	Механизация погрузочно-работ с насыпными грузами	5
19	Состав и принципы расчета пневмотранспортных установок для насыпных грузов	5
20	Выбор типа и вместимости складов насыпных грузов	5
21	Номенклатура и физико-механические характеристики наливных грузов	6
22	Средства доставки и приемные устройства для обработки наливных грузов	6
23	Принципы расчета устройств для перемещения наливных грузов	6
24	Выбор типа и вместимости складов наливных грузов	6
25	Технология хранения сыпучих химикатов в жидком виде	6
26	Принципы организации и расчета систем жидкого хранения сыпучих химикатов	6
27	Номенклатура и характеристики массовых штучных грузов	7
28	Требования к хранению и транспортировке рулонов и кип готовой продукции	7
29	Принципы построения СКМ для транспортировки и упаковки готовой продукции	7
30	Универсальные самоходные погрузчики. Типы, конструкции и области применения	7
31	Устройство складов и механизация работ на складах готовой продукции	7
32	Механизация работ при переработке полуфабрикатов и макулатурного сырья	7
33	Характеристики круглого древесного сырья (балансов)	8
34	Виды и способы доставки круглого леса	8
35	Механизация погрузочно-разгрузочных работ с круглым лесом	8
36	Определение запасов хранения и вместимости складов древесного сырья	8
37	Оборудование приемных и подготовительных устройств для обработки круглого леса	8
38	Механизация работ на складах древесного сырья	8
39	Классификация и оценка характеристик грузопотоков	9
40	Принципы решения задач оптимизации обслуживания транспортных средств	10
41	Принципы выбора приоритетов обслуживания транспортных средств	10

10.2.2. Варианты типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Определить максимальную производительность машины периодического принципа действия (Q) при заданной грузоподъемности (q), скорости (v) и расстоянии перемещения (L)	$Q = qv/L$
2	Определить максимальную производительность конвейера (Q) при заданной погонной нагрузке (q) и скорости перемещения груза (v)	$Q = qv$
3	Определить требуемую вместимость склада (M) при заданной суточной потребности в грузе (q) и нормативном сроке его хранения (t)	$M = qt$
4	Определить общую площадь складского помещения ($F_{общ}$) при известной вместимости (M), допустимой нагрузке на основание (e) и коэффициенте, учитывающим необходимые проходы и проезды ($k_{пр}$)	$F_{общ} = (1+k_{пр})M/e$
5	Определить насыпную массу сыпучего груза (ρ_n) при известных значениях массы влажной навески (q), объема твердого (V_T) и объема пор ($V_{п}$) вещества в ней	$\rho_n = q/(V_T+V_{п})$
6	Определить расчетную ширину ленты конвейера (B) для заданной производительности (Q), скорости движения (v), насыпной плотности груза (ρ_n) при коэффициенте, учитывающим геометрию поперечного сечения груза на ленте (k)	$B = 1,1 \left(\sqrt{\frac{Q}{k v \rho}} + 0,1 \right)$
7	Определить погонную вместимость ковшей элеватора (I) при заданной производительности (Q), скорости движения (v), насыпной плотности груза (ρ_n) и коэффициенте степени заполнения ковшей грузом равным (ψ)	$I = Q/v\rho_n\psi$
8	Определить требуемую мощность привод конвейера (N) при известных значениях максимального тягового усилия (W), скорости движения (v), коэффициенте запаса мощности (k) и КПД привода (η)	$N = kWv/\eta$
9	Рассчитать диаметр пневмопровода (D) при заданной производительности (Q), при известных концентрации аэросмеси (m), плотности воздуха ρ_v и скорости движения твердого (v_T)	$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi m \rho_v v_T}}$
10	Определить потери давления при движении аэросмеси в горизонтальном пневмопроводе (ΔP) при известных потерях давления в нем при движении чистого воздуха (ΔP_B), концентрации смеси (m) и коэффициенте, учитывающим особенности перемещения частиц груза (k)	$\Delta P = \Delta P_B(1+km)$
11	Определить мощность воздуходувной машины (N) для пневмотранспортной установки с расходом воздуха (Q_B), суммарными потерями давления ($\Sigma \Delta P$) и КПД привода, равным (η)	$N = Q_B \Sigma \Delta P / \eta$
12	Определить скорость истечения легкосыпучего груза (v) из отверстия с гидравлическим радиусом (R) и коэффициентом сопротивления истечению (λ)	$v = \lambda \sqrt{3,2gR}$
13	Определить минимальный угол наклона (α) сортировочной горки для рулонов при величине трения качения их по горке (K) и диаметре (D_p)	$\alpha \geq \arctg(2K/D_p)$
14	Определить объем древесины (V_d) в объеме пачки или штабеля ($V_{об}$) при коэффициенте полнодревесности, равным ($K_{пд}$)	$V_d = K_{пд}V_{об}$
15	Определить производительность крана с грейфером (Π) для выгрузки древесины из штабеля полностью в объеме ($V_{шт}$) при продолжительности одного цикла ($T_{ц}$) и необходимым количеством циклов, равным (n)	$\Pi = V_{шт}/T_{ц}n$
16	Определить производительность поперечной лесотаски (Π) для перемещения древесины при среднем объеме одного бревна ($V_{бр}$), числе одновременно находящихся на одном захвате бревен (n), скорости движения лесотаски (v) и расстоянии между захватами (a)	$\Pi = V_{бр}nv/a$
17	Определить геометрический объем (V) прямоугольного штабеля балансов высотой (H), длиной (L), при длине балансов (l) и угле естественного раската бревен в штабеле (α)	$V = Hl(L - H \operatorname{ctg}\alpha)$

10.3. Методические материалы

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, защите курсовой работы и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета и защиты курсовой работы

Возможность пользоваться конспектом, справочными таблицами, калькулятором.

На защиту курсовой работы предоставляется 15 мин, включая доклад по результатам и ответы на вопросы.