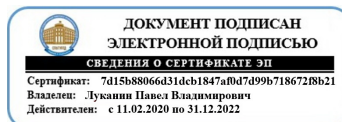


УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02

(индекс дисциплины)

Технологии и электрооборудование ЦБП

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

23

Код

Технологии целлюлозы и композиционных материалов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки: **Электропривод и автоматика**

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	252		252
	Аудиторные занятия	84		22
	Лекции	28		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	56		14
	Самостоятельная работа	168		222
	Промежуточная аттестация			8
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	7,8		7,8
	Контрольная работа			7,8
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7		7

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 130302 Электроэнергетика и электротехника

На основании учебных планов № b130302-3_20
z130302-3_20

Кафедра-разработчик: Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизированного электропривода и электротехники

Заведующий кафедрой: Благодарный Н.С.

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 технологии ЦБП

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области технологии ЦБП
- Раскрыть основные принципы технологии ЦБП
- Показать особенности новых технологий ЦБП и результаты их внедрения в производство.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-5	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные направления развития технологий ЦБП Уметь: 1) критически анализировать современные технологии ЦБП Владеть: 1) Современными методами подготовки древесины, производства волокнистых полуфабрикатов, регенерации химикатов		

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Введение			
Тема 1. Современное состояние химической переработки древесины в области технологий ЦБП .	32		26
Тема 2. Современные тенденции технологии производства целлюлозы Сырье для производства технической целлюлозы. Химический состав и физические свойства древесины к производству целлюлозы. Основные показатели качества технической целлюлозы	20		10
Тема 3. Современные тенденции технологии производства волокнистых полуфабрикатов высокого выхода Ресурсо- и энергосбережение при производстве целлюлозы. Охрана окружающей среды	14		12
Текущий контроль 1 (опрос)	1		
Учебный модуль 2. Теория и технология производства целлюлозы			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 4. Технологическая блок-схема современного завода, производящего сульфатную целлюлозу Взаимосвязь процессов варки целлюлозы и регенерации химикатов при производстве сульфатной целлюлозы.	36		28
Тема 5. Технологическое оборудование для варки и промывки сульфатной целлюлозы Варочные установки периодического и непрерывного действия. Промывные устройства: диффузоры, барабанные фильтры, промывные прессы.	36		26
Текущий контроль 2 (опрос)	1		
Текущий контроль Контрольная работа			2
Промежуточная аттестация по дисциплине (Зачет)	4		4
Учебный модуль 3. Регенерация щелоков сульфат-целлюлозного производства			
Тема 6. Регенерация щелоков сульфат-целлюлозного производства – теория, технология, оборудование Теория и технология регенерации сульфатных щелоков: выпаривания, сжигания, каустизации и регенерации извести.	23		34
Тема 7. Понятие «белизна целлюлозы». Задача отбелки, характеристика отбеливающих реагентов.	25		30
Текущий контроль 3 (тестирование)	1		
Учебный модуль 4. Современные технологии отбелки целлюлозы			
Тема 8. Схемы отбелки, технологические параметры ступеней отбелки. Процессы делигнификации и повышение белизны целлюлозы при отбелке, современные схемы отбелки.	26		40
Тема 9. Оборудование отбельных цехов. Отбелка целлюлозы и охрана природы. Современные схемы отбелки. Электрооборудование предприятия ЦБП.	28		34
Текущий контроль 4 (опрос)	1		
Текущий контроль Контрольная работа			2
Промежуточная аттестация по дисциплине (Зачет)	4		4
ВСЕГО:	252		252

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	7	2			7	1
2	7	4			7	1
3	7	4			7	1
4	7	2			7	1
5	7	2			7	1
6	8	2			8	
7	8	4			8	1
8	8	4			8	1
9	8	4			8	1
ВСЕГО:		28				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)

Номера изучаемы х 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	Современное состояние и тенденции развития производства целлюлозы	7	6			7	2
4	Состав варочного раствора для варки сульфитной целлюлозы	7	6			7	2
4	Области применения сульфатной целлюлозы	7	8			7	1
5	Периодическая и непрерывная сульфатная варка. Семинар	7	8			7	1
6	Промывка целлюлозы, выпарка и сжигание щелоков	8	12			8	2
7	Отбелка целлюлозы, реагенты, оборудование, результаты. Семинар	8	8			8	4
9	Отбелка целлюлозы без применения молекулярного хлора	8	8			8	4
ВСЕГО:			56				14

3.3. Лабораторные занятия
не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

не предусмотрено

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	Опрос	7	2				
3,4	Тестирование	8	1				
1-2 3-4	Контрольная работа					7 8	1 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	7	50			7	54
	8	30			8	60
Подготовка к практическим занятиям	7	48			7	40
	8	32			8	68
Подготовка к зачету	7	4			7	4
	8	8			8	4
ВСЕГО:		168				230

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		
Практические и семинарские занятия	Разбор конкретных ситуаций	12		
ВСЕГО:		18		

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. Иванов Ю.С., Технология целлюлозы. Варочные растворы, варка и отбелка целлюлозы / учебн. пособие / Ю.С. Иванов, А.Б.Никандров: ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 41 с. Режим доступа www.nizrp.narod.ru
2. Александров А.В., Гаузе А.А., Гончаров В.Н. Оборудование ЦБП. Часть I. Основное оборудование для производства целлюлозы/ СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 90 с. Режим доступа: ЭБ ВШТЭ -<http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafmavsysyt/1.pdf>

б) дополнительная учебная литература

3. Э. П. Терентьева, Н. К. Удовенко, Е. А. Павлова Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 2. Учебное пособие: ГОУВПО СПб ГТУРП. - СПб., 2015г.- 83 с. Режим доступа: ЭБ ВШТЭ <http://nizrp.narod.ru>

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

1. Смирнов, Р.Е. Технология целлюлозно-бумажного производства: учебно-метод. пособие по тестированию для оценки знаний/ Р.Е. Смирнов, Ю.С. Иванов, Л.Л.Парамонова: ГОУВПО СПб ГТУРП. – СПб., 2012. – 40 с. Режим доступа www.nizrp.narod.ru
2. Лаптев, В.Н. Производство древесной массы: учебн. пособие / В.Н. Лаптев: ГОУВПО СПб ГТУРП. – СПб., 2009. – 48 с. Режим доступа www.nizrp.narod.ru
3. Иванов Ю.С. Производство сульфатной целлюлозы. Часть 1. Учебн. пособие/Ю.С.Иванов: ГОУВПО СПб ГТУРП. – СПб., 2010 – 87 с.
4. Смирнов Р.Е. Производство сульфитных волокнистых полуфабрикатов: учебное пособие/ Р.Е.Смирнов: ГОУВПО СПб ГТУРП. – СПб., 2010., - 140 с. Режим доступа www.nizrp.narod.ru

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

1. Электронно-библиотечная система Knigafund
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. Google Scholar, РИНЦ, Web of Science, Scopus, Elibrary.ru

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

Стандартно оборудованная аудитория, видеопроектор с экраном, выход в интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции дают теоретическое обеспечение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрированное конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике
Практические и семинарские занятия	На практических (семинарских) занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике
Самостоятельная работа	Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к контрольным работам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством 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-5 (1)	1) демонстрирует знания современных методов и принципов технологии производства целлюлозы 2) проводит расчеты по типовым методикам 3) проектирует технологическое оборудование используя современные методы оценки качества продукции и требования к экологической чистоте производства целлюлозы.	Устное собеседование Практическое задание	1) Вопросы к зачетам (20 вопросов) 2) Типовое практическое задание (10 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся демонстрирует глубокие знания в области технологии целлюлозы, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и дополнительную литературу; проявил оригинальный подход при изложении материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные понятия и определения; допускает при ответе существенные ошибки* и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

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	Анатомическое строение и химический состав древесного сырья	1
2	Физические свойства древесины. Подготовка древесины к производству целлюлозы	1
3	Основные показатели качества и области применения целлюлозы	1
4	Блок-схема завода сульфатной целлюлозы.	2
5	Состав белого щелока. Характеристика. Состав и физические свойства черного щелока	2
6	Физико-химические процессы и явления, происходящие при сульфатной варке	2
7	Периодическая сульфатная варка. Операция в работе варочного котла	2
8	Принципы расчета материального и теплового баланса сульфатной варки	3
9	Подбор основного оборудования варочного цеха по данным материального баланса	3
10	Тепловой баланс периодической сульфатной варки. Энергосберегающие технологии	4
11	Непрерывная сульфатная варка.	4
12	Промывка целлюлозы. Технология и оборудование	5
13	Выпарка щелоков. Основные закономерности выпарки. Экономичность выпарки	6
14	Сжигание щелока. Химический состав сухого вещества щелока, направляемого на сжигание	6
15	Теория сжигания щелока	6
16	Оборудование для сжигания щелоков	6
17	Состав дымовых газов и их очистка	7
18	Каустизация и регенерация извести	7
19	Задача отбелки целлюлозы. Отбеливающие реагенты	8
20	Схемы и оборудование для отбелки целлюлозы. Отбелка целлюлозы и проблема охраны природы	9

Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	Рассчитать количество активной щелочи на варку древесины в зависимости от ее расхода. Дано: масса абс. с.д.= 105 г, влажность древесины=20% гидромодуль варки – 5:1 расход акт. щелочи = 22%	23,1 г в ед. Na ₂ O
2	Рассчитать объем активной щелочи на варку древесины в зависимости от ее расхода. Дано: кол-во акт.щелочи - 23,1 г в ед. Na ₂ O Концентрация р-ра NaOH -149 г/л	200 мл
3	Рассчитать количество общей щелочи Дано: кол-во акт.щелочи - 23,1 г в ед. Na ₂ O Степень активности варочного щелока - 87 %	26,55 г ед. Na ₂ O

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 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

Время на подготовку вопросов к экзамену 30 минут.