

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ
 П. В. Луканин
 « 07 » 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.6.2

(индекс дисциплины)

Катализ в ЦБП

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **23**

Код

Технология целлюлозы и композиционных материалов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология упаковочного производства

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	108		
	Аудиторные занятия	85		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия	51		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	23		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

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

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 химических превращений компонентов древесины в целлюлозно-бумажной промышленности

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть химические процессы, которые протекают при переработки древесины;
- Раскрыть химизм каталитических реакций в ЦБП
- Продемонстрировать знания о компонентах древесины и, их химических реакциях в катализе ЦБП,

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие физико-математический аппарат	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) технологические процессы глубокой химической переработки древесины Уметь: 1) использовать информационные технологии при разработке проектов Владеть: 1) Навыками поиска и использования информационных технологий		
ПК- 4	Способность изучать и анализировать научно-техническую информацию, результаты отечественных и зарубежных исследований и применять их в практической деятельности	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные методы исследования в области катализаторов применяемых в ЦБП Уметь: 1) проводить информационный и литературный поиск, собирать и анализировать информацию Владеть: 1) навыками пользования каталогами в научно-технической библиотеке, системного поиска с помощью Интернета.		

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

- Математика (ОПК-2);
- Химия (ОПК-2);
- Физика (ОПК-2);
- Физическая и коллоидная химия (ОПК-2);
- Теория вероятности и математическая статистика (ОПК-2);
- Статистические методы обработки информации (ОПК-2).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Химические превращения полисахаридов			
Тема 1. Реакционная способность и химические превращения полисахаридов в условиях кислотного катализа. Гидролитическая деструкция полисахаридов. Механизм гидролитической деструкции гликозидной связи. Превращения полисахаридов при варке сульфитными методами в кислой среде.	19		
Тема 2. Реакционная способность и химические превращения полисахаридов в условиях щелочного катализа. Реакции полисахаридов в щелочной среде. Реакция элиминирования и сопутствующие превращения. Механизм щелочной деполимеризации. Превращения полисахаридов при варке щелочной среде.	19		
Текущий контроль 1 – защита лабораторных работ	1		
Учебный модуль 2. Химические превращения лигнина			
Тема 3. Реакционная способность и химические превращения лигнина в условиях кислотного катализа. Лигнин, как кислотно-основная система. Нуклеофильные и электрофильные реакции лигнина. Активные промежуточные частицы (интермедиаты). Взаимодействие лигнина с нуклеофильными реагентами в кислой среде. Превращения лигнина при варке сульфитными методами в кислой среде.	21		
Тема 4. Реакционная способность и химические превращения лигнина в условиях щелочного катализа. Взаимодействие лигнина с нуклеофильными реагентами в щелочной среде. Механизмы реакций лигнина при натронной и сульфатной варках.	17		
Текущий контроль 2 – защита лабораторных работ	1		
Учебный модуль 3. Химические превращения в условиях кислотно-восстановительного катализа			
Тема 5. Реакционная способность лигнина в присутствии редокс-катализатора. Влияние окислительно-восстановительных реакций на структуру и реакционную способность лигнина при щелочных варках в присутствии антрахинона.	14		
Тема 6. Взаимосвязь реакций лигнина и полисахаридов при каталитических варках. Механизмы протекания реакций при каталитических варках.	10		
Текущий контроль – защита лабораторных работ	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине - зачет	5		
ВСЕГО:	108		

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	4	5				
2	4	5				
3	4	7				
4	4	7				
5	4	5				
6	4	5				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические и семинарские занятия не предусмотрено.

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Варка древесины с использование катализатора основного характера	4	12				
1	Анализ исходного сырья	4	12				
3	Определение остаточного лигнина в волокнистом полуфабрикаты после варки.	4	12				
4	Определение степени полимеризации волокнистого полуфабриката после варки	4	8				
5	Определение РВ в отработанных щелоках	4	7				
ВСЕГО:			51				

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
1,2,3	Защита лабораторных работ	4	3				

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	4	10				
Подготовка к лабораторным занятиям	4	8				
Подготовка к зачету	4	5				
ВСЕГО:		23				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий – не предусмотрено

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. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Терентьева Э.П. - СПб, СПбГТУРП, 2014, 53 с. Режим доступа: www.nizgr.narod.ru – ЭБ ВШТЭ

2. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Терентьева Э.П. - СПб, СПбГТУРП, 2015, 83 с. Режим доступа: www.nizgr.narod.ru – ЭБ ВШТЭ

б) дополнительная учебная литература

3. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров. [Текст]: учебник для вузов/ Азаров В.И.- СПб, Лань, 2010, 624 с.

4. Евстигнеев Э.И., Павлова Е.А., и др. Химия древесины и синтетических полимеров часть 1. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Евстигнеев Э. И. - СПб, СПб ГТУРП, 2010, 37 с. Режим доступа: www.nizrp.narod.ru – ЭБ ВШТЭ

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

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс], URL: <http://window.edu.ru/>

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

1. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>);
2. Microsoft Windows 8.1
3. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория.
2. Специализированная учебная лаборатория «Химии целлюлозы и древесины».

8.6. Иные сведения и (или) материалы

не предусмотрено

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 соответствующей тематике.</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, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами химического анализа, оборудованием, предполагают проведение учебного эксперимента самостоятельно под руководством преподавателя или инженера по учебному процессу.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся, осваивает методику исследования и химического анализа.</p>
Самостоятельная работа	<p>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; выполнение и защита реферата, а также подготовки зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и рекомендованную литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

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
ОПК-2 (1,2)	1. Обладает знаниями о технологических процессах глубокой химической переработки древесины 2. Использует информационные технологии при разработке проектов с привлечением соответствующих физико-математических решений 3. Демонстрирует навыки поиска и использования информационных технологий в области катализа ЦБП	1. Устное собеседование 2. Реферат	1. Перечень вопросов к зачету (23 вопросов) 2. Перечень тем реферата (13 тем)
ПК-4 (1, 2)	1. Демонстрирует глубокие профессиональные знания отечественных и зарубежных разработок в области катализа в ЦБП 2. Обладает знаниями отечественной и зарубежной научно-технической информацией 3. Демонстрирует навыки поиска информации о новых технологиях в катализе ЦБП	1. Устное собеседование 2. Реферат	1. Перечень вопросов к зачету (23 вопросов) 2. Перечень тем реферата (13 тем)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторный практикум и представил результаты в соответствии с требованиями. По содержанию предмета возможно допущение несущественных ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторный практикум, не представил результаты, допустил существенные ошибки в ответах на вопросы преподавателя.

** Существенные ошибки – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).*

** Несущественные ошибки – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.*

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 к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Гидролитическая деструкция полисахаридов в кислой среде. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды древесины. Механизм реакции гидролиза	1
2	Схемы гидролиза полисахаридов разбавленными и концентрированными	1

	минеральными кислотами	
3	Реакции реверсии, инверсии и мутаротации	1
4	Превращения моносахаридов в условиях кислотного гидролиза	1
5	Превращения полисахаридов древесины в условиях кислой сульфатной варки	1
6	Деполимеризация полисахаридов в щелочной среде. стабилизация полисахаридов	2
7	Регенерация химикатов (неорганических веществ) затраченных на варку технической целлюлозы в сульфат-целлюлозном производстве (СФА)	2
8	Реакции окислительной и гидролитической деструкции полисахаридов в щелочной среде	2
9	Превращения полисахаридов древесины при щелочных варках	2
10	Общие понятия о лигнине и его структурных единицах. Природный лигнин и препараты лигнина. Классификация лигнина, как полимера.	3
11	Химическое строение лигнина. Функциональные группы.	3
12	Основные типы связей и димерных структур лигнина	3
13	Лигноуглеводный комплекс связь лигнина с углеводами	6
14	Методы выделения лигнина из древесины. Понятие о технических лигнинах. Прямые и косвенные методы количественного определения лигнина.	3
15	Взаимодействие лигнина с электрофильными реагентами. Хлорирование лигнина	3
16	Взаимодействие лигнина с нуклеофильными реагентами в кислой среде.	3
17	Превращение лигнина в условиях кислой сульфитной варки	3
18	Взаимодействие лигнина с нуклеофильными реагентами в щелочной среде	4
19	Превращение лигнина в условиях натронной варки	4
20	Превращения лигнина в условиях сульфатной варки	5
21	Понятие о варочных процессах. Сульфитные и щелочные методы варки, включая варки в присутствии антрохинона и полисульфидные варки	5
22	Механизмы реакций при каталитических варках	6
23	Реакции лигнина и полисахаридов при каталитических варках	6

10.2.2. Перечень тем рефератов, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировки тем рефератов	№ темы
1	Реакционная способность и химические превращения лигнина в условиях кислотно-основного катализа	
2	Нуклеофильные и электрофильные реакции лигнина	
3	Активные промежуточные числа (интермедиаты).	
4	Взаимодействие лигнина с нуклеофильными реагентами в кислой среде.	
5	Превращение лигнина при варке сульфитными методами в кислой среде.	
6	Взаимодействие лигнина с нуклеофильными реагентами в щелочной среде.	
7	Механизмы реакций лигнина при натронной и сульфатной варках.	
8	Реакционная способность и химические превращения лигнина в условиях окислительно-восстановительного катализа.	
9	Влияние окислительно-восстановительных реакций на структуру и реакционную способность лигнина при щелочных варках в присутствии антрохинона и других редокс-катализаторов.	
10	Механизмы протекающих реакций при варках.	
11	Взаимосвязь окислительно-восстановительных свойств лигнина и катализаторов щелочной делигнификации.	
12	Принципы подбора редокс-катализаторов щелочных варок.	
13	Взаимосвязь реакций лигнина и полисахаридов при каталитических варках.	

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 (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная

письменная

компьютерное тестирование

иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Время на подготовку ответа на зачете 30 минут;
- Темы рефератов выдаются студенту на 1-2 неделе семестра, на 7-8 неделе сдается на проверку преподавателю, защита реферата на зачете включает в себя краткий доклад на 10 – 15 минут и ответы на вопросы.