

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



П.В. Луканин
Директор ВШТЭ

П.В. Луканин

20 10 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04

(индекс дисциплины)

**Технология и оборудование химической переработки
биомассы дерева; химия древесины**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

23

Код

Технологии целлюлозы и композиционных материалов

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.06.01 Химическая технология

Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева;

Профиль подготовки: химия древесины

Уровень образования: Подготовка кадров высшей квалификации

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 | 80 | | 34 |
| | Лекции | 40 | | 16 |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 40 | | 18 |
| | Самостоятельная работа | 28 | | 97 |
| | Промежуточная аттестация | 36 | | 13 |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | 6 | | 6 |
| | Зачет | 5 | | 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 4 | | 4 |

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология

на основании учебных планов №

A180601-2
Az180601-23

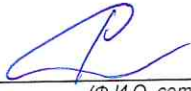
Кафедра-разработчик: Технологии целлюлозы и композиционных материалов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л. 
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технологии целлюлозы и композиционных материалов
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л. 
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г. 
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

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 и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины.

1.3. Задачи дисциплины

- дать обучающемуся знания о современном уровне и научных достижениях в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины, об инновационных технологиях и путях их разработки и реализации в промышленности
- научить обучающегося в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины ставить задачу исследований и разрабатывать их программу;
- получать достоверные результаты и решать актуальные задачи в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины С помощью современных методов исследования и обработки полученных экспериментальных данных
- Разрабатывать и поэтапно реализовывать полученные результаты в опытно-промышленных и промышленных условиях;
- Раскрыть основные принципы в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины, как защищать интеллектуальную собственность (результаты полученных исследований) путем патентной защиты и публикаций в ведущих (реферируемых) журналах, докладах на конференциях, а также путем подготовки и защиты диссертации;

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

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|---|-------------------|
| ОПК-1 | способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий | 3 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) современный уровень и научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины, об инновационных технологиях и пути их разработки и реализации в промышленности Уметь: 1) ставить задачу исследований в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины и разрабатывать программу этих; исследований; 2) защищать интеллектуальную собственность (результаты полученных исследований) путем патентной защиты и публикаций в ведущих (реферируемых) журналах, докладах на конференциях, а также путем подготовки и защиты диссертации; Владеть: 1) современными методами исследования и обработки полученных экспериментальных данных, обеспечивающих получение достоверных результатов и решение актуальных задач в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева; химия древесины | | |
| ПК-3 | готовность использовать современные математические модели, статистические методы, информационные технологии и системы для анализа тенденций, прогнозов развития и деятельности субъектов хозяйствования | 3 |

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| Планируемые результаты обучения | | |
| Знать: 1) современное состояние и тенденции развития российской и мировой целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) как части Лесного сектора. | | |
| Уметь: 1) определять место своего исследования в структуре современного целлюлозно-бумажного комбината (ЦБК) и лесопромышленного комплекса (ЛПК). | | |
| Владеть: 1) навыками системного анализа при выборе инновационных путей решения проблем биорефайнинга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного многоуровневого интегрированного предприятия. | | |
| ПК-4 | способность выявлять, анализировать и находить пути решения проблем развития химической промышленности | 3 |
| Знать: 1) современные технологии и тенденции развития российской и мировой целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) как части Лесного сектора и части химико-лесного комплекса в условиях глобализация мировой экономики 2) основы биорефайнинга древесины, 3) принципы экологического и технологического нормирования | | |
| Уметь: 1) анализировать место собственных исследований в современной ЦБП, с учетом тенденций развития мировой целлюлозно-бумажной промышленности и их проявление в России на примере производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, целлюлозных композитов на их основе | | |
| Владеть: 1) методами решения технологических и эколого-технологических задач современного целлюлозно-бумажного комбината (ЦБК) как части химического и лесопромышленного комплекса (ЛПК) | | |

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

- Правовые основы защиты интеллектуальной собственности (ОПК-1)
- Современные тенденции технологии волокнистых полуфабрикатов, целлюлозных композиционных материалов (ОПК-1, ПК-3, ПК-4)
- Реология и гидродинамика волокнистых суспензий (ОПК-1, ПК-3)
- Теоретические основы процесса размола волокнистых полуфабрикатов (ОПК-1, ПК-3)
- Научно-исследовательская деятельность (ПК-4)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Учебный модуль 1. Химия древесины и целлюлозы | | | |
| Тема 1 Химия древесины и целлюлозы. Распределение и роль в природе. Биосинтез целлюлозы. Недревесная целлюлоза (хлопковая целлюлоза, бактериальная целлюлоза). Строение молекул целлюлозы, ее формула. Характер связи между ангидрогликозидными звеньями. Функциональные группы целлюлозы. Молекулярная масса и полидисперсность целлюлозы, методы определения. | 8 | | 4 |
| Тема 2 Структура целлюлозы. Фазовое состояние целлюлозы и ее производных. Типы связей между макромолекулами целлюлозы. Надмолекулярная структура целлюлозы. Структурные модификация целлюлозы. Структурная неоднородность целлюлозы. Физическое (релаксационное) состояние целлюлозы. | 8 | | 4 |
| Текущий контроль 1 (Собеседование) | 1 | | |
| Учебный модуль 2 Основы биорефайнинга древесины | | | |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Тема 3 Основы биорефайнинга древесины. Виды применяемых пород древесины, древесных отходов. Использование других волокнистых материалов и вторичного сырья, требования к качеству древесного сырья. | 8 | | 8 |
| Тема 4 Логистика и грузооборот целлюлозно-бумажных предприятий. Классификация и свойства сыпучих грузов. Физические свойства технологической щепы. Восстановление сыпучести насыпных материалов, механическое рыхление. Схемы грузопотоков сырья на предприятиях. | 8 | | 7 |
| Текущий контроль 2 (Собеседование) | 1 | | 1 |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) | 2 | | 4 |
| Учебный модуль 3. Технология волокнистых полуфабрикатов | | | |
| Тема 5 Технология сульфатной целлюлозы. Технологические схемы производства. Качество и особенности подготовки древесины. Основные процессы и реакции при натронном и сульфатном способах варки. Влияние основных факторов на процесс варки целлюлозы щелочными способами. Режимы сульфатной и натронной варки целлюлозы. Использование тепла паров сдувок и выдувки; улавливание летучих веществ. Варка целлюлозы высокого выхода. Варка целлюлозы с предгидролизом. Полисульфидная варка, варка с добавками антрахинона и других соединений. Свойства и применение сульфатной и натронной целлюлозы и полуцеллюлозы. | 18 | | 29 |
| Тема 6 Технология вторичного волокна Отходы производства бумаги и картона. Вторичная переработка. Макулатурное сырье. Извлечение вторичного сырья. Деинкинг (обесцвечивание). Органическая вторичная переработка. Переработка отходов в целях получения энергии. Оценка жизненного цикла (ОЖЦ). | 16 | | 28 |
| Текущий контроль 3 (Собеседование) | 2 | | |
| Учебный модуль 4 Технология бумаги и картона | | | |
| Тема 7 Технология бумаги Состояние и перспективы развития производства бумаги и картона. Виды бумаги и картона, классификация, области использования и свойства. Технологическая схема производства бумаги мокрым и сухим способами. Гидроаэродинамика и реология волокнистых суспензий и бумажных масс. Бумагообразующие свойства волокнистых полуфабрикатов. Принципы составления композиции бумаги и картона. Использование макулатуры. Процесс структурообразования бумаги в бумагоделательной машине (БДМ). | 16 | | 24 |
| Тема 8 Технология картона Классификация оборудования для производства бумаги и картона. Перспективы развития и совершенствования технологии и оборудования для производства бумаги и картона. Пути снижения массы квадратного метра бумаги. Типизация бумаго-картоноделательного оборудования: Основные принципы расчета, конструирования оборудования, повышение его производительности и надежности. Особенности прочностных расчетов. Конструкционные материалы в производстве бумаги и картона. Автоматизация процесса производства бумаги и картона; производственный контроль. Охрана труда. | 18 | | 25 |
| Текущий контроль 4 (Собеседование) | 2 | | 1 |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) | 36 | | 9 |
| 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 | 5 | 4 | | | 5 | 2 |
| 2 | 5 | 4 | | | 5 | 2 |
| 3 | 5 | 4 | | | 5 | 2 |
| 4 | 5 | 5 | | | 5 | 2 |

| Номера изучаемых тем | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 5 | 6 | 5 | | | 6 | 2 |
| 6 | 6 | 6 | | | 6 | 2 |
| 7 | 6 | 6 | | | 6 | 2 |
| 8 | 6 | 6 | | | 6 | 2 |
| ВСЕГО: | | 40 | | | | 16 |

3.2. Практические 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) |
| 1 | Практическое занятие. Микроскопия древесины | 5 | 8 | | | 5 | 4 |
| 2 | Практическое занятие Микроскопия целлюлозы | 5 | 9 | | | 5 | 4 |
| 5 | Практическое занятие. Сульфатная варка | 6 | 6 | | | 6 | 3 |
| 6 | Практическое занятие. Испытания целлюлозы | 6 | 6 | | | 6 | 3 |
| 7 | Практическое занятие. Отлив бумаги | 6 | 5 | | | 6 | 2 |
| 8 | Практическое занятие. Испытания бумаги | 6 | 6 | | | 6 | 2 |
| ВСЕГО: | | 40 | | | | | 18 |

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 | собеседование | 5 | 2 | | | 5 | 1 |
| 3,4 | собеседование | 6 | 2 | | | 6 | 1 |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер курса | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 5 | | | | 5 | 8 |
| Усвоение теоретического материала | 6 | 12 | | | 6 | 70 |
| Подготовка к практическим занятиям | 5 | | | | 5 | 8 |
| Подготовка к практическим занятиям | 6 | 14 | | | 6 | 11 |
| Подготовка к зачетам | 5 | 2 | | | 5 | 4 |
| Подготовка к экзаменам | 6 | 36 | | | 6 | 9 |
| ВСЕГО: | | 64 | | | | 110 |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| | | |

| занятий | | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
|---------------|------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Лекции | Мультимедийные системы | 40 | | 16 |
| ВСЕГО: | | 40 | | 16 |

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. «Ежегодный обзор рынка лесных товаров 2014-2015», [Электронный ресурс]: Женева: ЕЭК ООН, 2016.- 135с. <http://nizrp.narod.ru/>
2. «Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]: Рим: ЕЭК ООН, 2012. - 106с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/>
3. «Ежегодный обзор рынка лесных товаров 2013-2014», [Электронный ресурс]: Женева: ЕЭК ООН, 2015.- 141с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/>

б) дополнительная учебная литература

4. Ed. Akim, Hansen, R. Panwar, R. Vlosky.«The Global Forest Sector: Changes, Practices, and Prospects» Taylor & Francis Group, 2014, NY, 462 p., ISBN: 978-1-4398-7927-6.
5. Технология целлюлозно-бумажного производства - справочные материалы [текст]., в 3х томах, т.2 ч.1. Технология производства и обработки бумаги и картона – справочные материалы [текст] - Изд-во Политехника, СПб, 2005-2012.
6. Научные основы химической технологии углеводов [Текст] / [А.Г.Захаров [и др.]; М. Издательство ЛКИ, 2008. 528с.

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

1. «Ежегодный обзор рынка лесных товаров 2014-2015», [Электронный ресурс]: Женева: ЕЭК ООН, 2016.- 135с. <http://nizrp.narod.ru/>
- 2 State of the World's Forests 2016: Forests and agriculture - land use challenges and opportunities, Food and Agriculture Organization of the United Nations
3. Forest Products Annual Market Review 2015-2016 - Forestry and Timber - UNECE www.unece.org/forests/fpamr.html

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

1. Аналитический обзор рынка лесных товаров www.unece.org/forests/fpamr.html

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. Стандартно-оборудованная аудитория с мультимедийным комплексом
2. Специализированные научно-исследовательские лаборатории

8.6. Иные сведения и (или) материалы не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|--|---------------------------------------|
| Виды учебных занятий и самостоятельная | Организация деятельности обучающегося |
|--|---------------------------------------|

| | |
|------------------------|--|
| работа обучающихся | |
| Лекции | <p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, 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 |
| Практические занятия | <p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике;</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. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. Необходимо самостоятельно изучить главы . «Ежегодный обзор рынка лесных товаров 2014-2015», [Электронный ресурс]: Женева: ЕЭК ООН, 2016.- 135с. http://nizrp.narod.ru/ и главы в Forest Products Annual Market Review 2015-2016 - Forestry and Timber - UNECE www.unecce.org/forests/fpamr.html</p> <p>При подготовке к зачету и экзамену необходимо проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую 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-1 (3) | <p>1) демонстрирует современный уровень и научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева: химия древесины</p> <p>2) повествует об инновационных технологиях и путях их разработки и реализации в промышленности</p> | <p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> | <p>Вопросы к экзамену (11 вопросов)</p> <p>Практическое задание</p> |
| ПК-3 (3) | <p>1) определяет место своего исследования в структуре современного целлюлозно-бумажного комбината (ЦБК) и лесопромышленного комплекса (ЛПК).</p> <p>2) демонстрирует навыки системного анализа при выборе инновационных путей решения проблем биорефайнинга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного многоуровневого интегрированного предприятия.</p> | <p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> | <p>Вопросы к экзамену (11 вопросов)</p> <p>Практическое задание</p> |
| ПК-4 (3) | <p>1) формулирует современные технологии и тенденции развития российской и мировой целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП) как части Лесного</p> | <p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p> | <p>Вопросы к экзамену (11 вопросов)</p> <p>Практическое</p> |

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|--|----------------------------------|---|
| | сектора и части химико-лесного комплекса в условиях глобализация мировой экономики 2) раскрывает основы биорефайнинга древесины, 3) показывает способность находить научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы | | задание |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|------------------------------|--|
| отлично | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание процессов, происходящих в современной целлюлозно-бумажной промышленности, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; оценивает возможности имеющегося лабораторного оборудования, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может сформулировать цели, научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы |
| хорошо | Обучающийся показывает неплохое знание процессов, происходящих в современной целлюлозно-бумажной промышленности, не совсем четко ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, делает несущественные ошибки, не уверен в ответах, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может сформулировать цели, научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы |
| удовлетворительно | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные тенденции развития целлюлозно-бумажной промышленности, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и |
| неудовлетворительно | не может сформулировать цели, научную новизну и практическую значимость своей диссертационной работы |
| Зачтено | Полный исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию |
| Не зачтено | Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать основные концепции предмета. Пропуски на практических занятиях. |

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

Не предусмотрено

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

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Химия древесины и целлюлозы | 1 |
| 2 | Основы биорефайнинга древесины | 2 |
| 3 | Проблемы биорефайнинга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного многоуровневого интегрированного предприятия. | 2 |
| 4 | Технология сульфатной целлюлозы | 3 |
| 5 | Технология вторичного волокна | 4 |
| 6 | Технология бумаги | 5 |
| 7 | Технология картона | 6 |

| | | |
|----|---|---|
| 8 | Конструкционные материалы в производстве бумаги и картона | 6 |
| 9 | Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы | 6 |
| 10 | Научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева | 7 |
| 11 | Инновационные технологии и их реализации в промышленности | 8 |

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

| № п/п | Формулировки тем докладов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Научные достижения в области технологии и оборудования химической переработки биомассы дерева | 1 |
| 2 | Проблемы биорефайнинга древесины и целлюлозно-бумажного комбината как сложного многоуровневого интегрированного предприятия. | 2 |
| 3 | Конструкционные материалы в производстве бумаги и картона | 6 |

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 экзамена 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 экзамена

Студент готовит доклад в виде презентации в формате Power Point на основе своего литературного обзора. Время на представление доклада 10 минут. После этого студент отвечает преподавателю на вопросы по докладу. Преподаватель в праве задать дополнительные вопросы по пройденному материалу исходя из перечня вопросов, представленных в п. 10.2.1.