

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.6.2

(индекс дисциплины)

Технология ЦБП

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **23** Технология целлюлозы и композиционных материалов
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика* Энергетика теплотехнологий

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 | 72 | 72 | 72 |
| | Аудиторные занятия | 42 | 32 | 12 |
| | Лекции | 14 | 16 | 4 |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 28 | 16 | 8 |
| | Самостоятельная работа | 30 | 40 | 56 |
| | Промежуточная аттестация (| | | 4 |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | | | |
| | Зачет | 7 | 6 | 6 |
| | Контрольная работа | | | 6 |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 2 | 2 | 2 |

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

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 технологии производства целлюлозы.
- Раскрыть принципы химической технологии производства целлюлозы.
- Показать особенности новых технологических процессов производства целлюлозы.

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

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| ПК-2 | способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием | 2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные методы и принципы технологии производства целлюлозы Уметь: 1) проводить расчеты по типовым методикам Владеть: 1) навыками проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием | | |

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

- Котельные установки и парогенераторы (ПК-2)
- Теплообменное оборудование предприятий (ПК-2)
- Проектирование отопительных котельных (ПК-2)
- Автономные источники тепловой и электрической энергии малой мощности (ПК-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. Современное состояние и тенденции развития технологии производства целлюлозы. | | | |
| Тема 1. Общие сведения о технической целлюлозе. Методы производства целлюлозы. Оценка показателей качества целлюлозы. Сырье для производства технической целлюлозы. Химический состав и физические свойства древесины к производству целлюлозы. Основные показатели качества технической целлюлозы | 6 | 6 | 6 |
| Тема 2. Технологическая блок-схема современного завода сульфатной целлюлозы. Взаимосвязь процессов варки целлюлозы и регенерации химикатов при производстве сульфатной целлюлозы. | 10 | 10 | 10 |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|----------------|-----------------------|------------------|
| | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Тема 3. Физико-химические процессы и явления при варке и промывке целлюлозы. Реакции лигнина, углеводов, экстрактивных веществ при варке сульфатной целлюлозы. Задача промывки целлюлозы и характеристика происходящих физико-химических процессов и явлений | 10 | 10 | 8 |
| Тема 4. Технологическое оборудование для варки и промывки целлюлозы. Варочные установки периодического и непрерывного действия. Промывные устройства: диффузоры, барабанные фильтры, промывные прессы. | 10 | 10 | 10 |
| Текущий контроль 1. Тестирование | 2 | 2 | - |
| Учебный модуль 2. Теория и технология производства целлюлозы | | | |
| Тема 5. Выпарка и сжигание щелоков, каустизация и регенерация извести Теория и технология регенерации сульфатных щелоков: выпаривания, сжигания, каустизации и регенерации извести. Потери щелочи и серы в производстве сульфатной целлюлозы. Минимизация потерь химикатов. | 8 | 8 | 8 |
| Тема 6. Задача отбелки, схемы отбелки, технологические параметры ступеней отбелки. Белизна целлюлозы, делигнификация и повышение белизны целлюлозы при отбелке, современные схемы отбелки. | 8 | 8 | 8 |
| Тема 7. Оборудование отбельных цехов. Современные схемы отбелки и охрана природы Оборудование отбельных цехов: отбельные башни, смесители, промывные устройства. Отбелка целлюлозы и проблема охраны природы. | 8 | 8 | 8 |
| Контрольная работа | | | 10 |
| Текущий контроль 2. Тестирование | 2 | 2 | - |
| Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) | 10 | 10 | 4 |
| ВСЕГО: | 72 | 72 | 72 |

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 | 6 | 2 | 6 | 0,5 |
| 2 | 7 | 2 | 6 | 4 | 6 | 1 |
| 3 | 7 | 2 | 6 | 2 | 6 | 0,5 |
| 4 | 7 | 2 | 6 | 2 | 6 | 0,5 |
| 5 | 7 | 2 | 6 | 2 | 6 | 0,5 |
| 6 | 7 | 2 | 6 | 2 | 6 | 0,5 |
| 7 | 7 | 2 | 6 | 2 | 6 | 0,5 |
| ВСЕГО: | | 14 | | 16 | | 4 |

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) |
| 1 | Практ. зан. Методы производства целлюлозы | 7 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 |
| 2 | Блок-схема сульфат-целлюлозного завода | 7 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 |
| 3 | Состав белого щелока | 7 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 |
| 4 | Периодическая сульфатная варка. | 7 | 4 | 6 | 4 | 6 | 2 |
| 5 | Регенерация щелоков | 7 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 |

| 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) |
| 6 | Отбелка целлюлозы | 7 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 |
| 7 | Экологические проблемы отбелки целлюлозы | 7 | 4 | 6 | 2 | 6 | 1 |
| ВСЕГО: | | | 28 | | 16 | | 8 |

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 | Тестирование | 7 | 2 | 6 | 2 | | |
| 1,2 | Контрольная работа | | | | | 6 | 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 | 10 | 6 | 20 | 6 | 40 |
| Подготовка к практическим занятиям | 7 | 10 | 6 | 10 | 6 | 4 |
| Подготовка домашних заданий | | | | | 6 | 8 |
| Подготовка к зачету | 7 | 10 | 6 | 10 | 6 | 4 |
| ВСЕГО: | | 30 | | 40 | | 56 |

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. Производство сульфатной целлюлозы: учебное пособие / сост. Ю.С. Иванов, А.Г. Кузнецов, Л.Ю. Бабкина / ВШТЭС СПбГУПТД.–СПб., 2016. Ч. II. –72с. www.nizrp.narod.ru
2. Иванов Ю.С., Технология целлюлозы. Варочные растворы, варка и отбелка целлюлозы [Текст]: учебное пособие / Ю.С.Иванов, А.Б.Никандров: ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 41 с. www.nizrp.narod.ru

б) дополнительная учебная литература

3. Смирнов Р.Е. Производство сульфитных полуфабрикатов [Текст]: учебное пособие / Р.Е.Смирнов: ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2010. – 140 с. www.nizrp.narod.ru
4. Иванов Ю.С. Производство сульфатной целлюлозы. Часть 1. [Текст]: учебное пособие / Ю.С.Иванов: ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 87 с. www.nizrp.narod.ru
5. Лаптев, В.Н. Производство древесной массы [текст]: учебное пособие / В.Н.Лаптев: ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2009. – 48 с. www.nizrp.narod.ru

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

Смирнов, Р.Е. Технология целлюлозно-бумажного производства [Текст]: учебно-метод. пособие по тестированию для оценки знаний /Р.Е. Смирнов, Ю.С.Иванов, Л.Л.Парамонова: ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2012. – 40 с.

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

1. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс].
URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system

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

Microsoft Windows 7.

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

Лекционная аудитория

Специализированная лаборатория варки и отбелки целлюлозы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| Лекции | <ul style="list-style-type: none"> • конспектирование лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. |
| Практические занятия | Работа с конспектом лекций; вопросы преподавателю; просмотр рекомендуемой литературы |
| Самостоятельная работа | Проработка учебно-методических материалов по дисциплине, выполнение курсовой работы, подготовка к зачету |

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-2 (1) | 1) демонстрирует знания современных методов и принципов технологии производства целлюлозы 2) проводит расчеты по типовым методикам 3) проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием | Устное собеседование Практическое задание | 1) Вопросы к зачету (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 |
|------------------------------|---|
| Зачтено | Обучающийся своевременно выполнил практические работы и представил результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point); в соответствии с требованиями, ответил на вопросы по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки* в ответе на вопросы преподавателя, рассчитал практическое задание |
| Не зачтено | Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические работы, не представил результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point); не смог изложить содержание работ, допустил существенные ошибки* в ответе 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, 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 | 7 |
| 20 | Схемы и оборудование для отбелки целлюлозы. Отбелка целлюлозы и проблема охраны природы | 7 |

10.2.2. 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 | 200 мл |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| | зависимости от ее расхода. Дано: кол-во акт.щелочи - 23,1 г в ед. Na ₂ O Концентрация р-ра NaOH -149 г/л | |
| 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 (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 вопросов 30 минут.