**На правах рукописи**

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра пищевой биотехнологии

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*«Б1.Д.В.Э.1.2 Химическая технология переработки древесины»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*18.03.01 Химическая технология*

(код и наименование направления подготовки)

*Общий профиль*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Быков А.В.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры пищевой биотехнологии

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Попов В.П.

Методические указания является приложением к рабочей программе по дисциплине **«Химическая технология переработки древесины»**

|  |
| --- |
|  |
|  |

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 Методические рекомендации по изучению дисциплины | 4 |
| 2 Методические рекомендации при подготовке к лекциям | 4 |
| 3 Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям | 4 |
| 4 Методические указания по лабораторным занятиям | 5 |
| 5 Методические указания по самостоятельной работе | 6 |
| 6 Методические рекомендации студентов к тестовым заданиям | 7 |
| 7 Методические указания при подготовке к коллоквиумам и к рубежному контролю | 7 |
| 8 Методические указания при выполнении курсовой работы | 9 |
| 9 Рекомендуемая литература | 10 |

**1 Методические рекомендации по изучению дисциплины**

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

**2 Методические рекомендации при подготовке к лекциям**

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем.

**3 Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно - теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

**4 Методические указания по лабораторным занятиям**

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным/практическим занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

**Цели лабораторных занятий** по дисциплине ***«*Химическая технология переработки древесины*»:***

* 1. закрепление теоретического материала путем систематического контроля за самостоятельной работой студентов;
  2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе выполнения лабораторных работ;
  3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов лабораторных работ;
  4. формирование навыков оформления результатов лабораторных работ в виде таблиц, графиков, выводов.

На лабораторных занятиях осуществляются следующие формы работ со студентами: *индивидуальная* (оценка знаний, выполненных тестовых заданий, проверка рабочих тетрадей); *групповая* (выполнение заданий малыми группами по 2-4 человека); *фронтальная* (подведение итогов выполнения лабораторных работ, подведение итогов выполнения теста).

**Структура и последовательность занятий**: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж студентов по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Студенты также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формам отчетности по выполненным работам и заданиям.

Студентам для выполнения лабораторных работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально. Для каждого занятия подготовлены методические указания по выполнению лабораторной работы, необходимый раздаточный материал.

**Структура лабораторного занятия**

* 1. Объявление темы, цели и задач занятия.
  2. Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
  3. Выполнение лабораторной работы и/или практических задач.
  4. Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
  5. Конспектирование теоретической части работы и полученных результатов в лабораторных тетрадях.
  6. Защита работы преподавателю дисциплины.

1. В начале занятия называется его тема, цель и этапы проведения.

2. По теме занятия проводится беседа, что необходимо для осознанного выполнения лабораторной работы (по контрольным вопросам).

3. Лабораторная работа или практические задания выполняются в соответствии с методическими указаниями.

6. Перед уходом из лаборатории студенты должны навести порядок на своем рабочем месте столе.

**Требования к оформлению лабораторной тетради по дисциплине «Химическая технология переработки древесины»**

Лабораторная тетрадь предназначена для выполнения лабораторных работ и практических заданий по дисциплине «**Химическая технология переработки древесины**». Лабораторная тетрадь – это отчетный документ по учебно-исследовательской работе студентов, выполняемой в рамках лабораторных занятий по данной дисциплине. Студенты должны усвоить, что лабораторная тетрадь ведется в строгом соответствии с определенными требованиями, что контролируется преподавателем. Таким образом, у них формируются первоначальные умения ведения научной документации и представления информации в форме таблиц и рисунков.

**Записи в тетради должны вестись по следующей схеме:**

1 Дата

2 Тема занятия

3 Номер лабораторной работы (задания)

4 Цель и задачи лабораторной работы (задания)

5 Конспект теоретической части лабораторной работы

6 Результаты выполнения в предусмотренной методическими указаниями форме (таблица, рисунок и т.д.)

7 Выводы в соответствии с целью и задачами.

В процессе защиты лабораторной работы выявляется информационная компетентность в соответствии с заданием, затем преподавателем дается комплексная оценка деятельности студента.

**5 Методические указания по самостоятельной работе**

**Целью самостоятельной работы студентов** (СРС) является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений самостоятельно работать с учебным материалом и приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации в области переработки древесины.

Основной формой СРС по дисциплине «**Химическая технология переработки древесины**» является работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на чистых страницах конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованного списка литературы. Приветствуется инициатива студентов к поиску новой информации по изучаемой дисциплине, не освещенная или представленная кратко в лекционном курсе. При самостоятельной работе особое внимание следует уделить следующим темам: Микроскопическое строение ствола дерева: сердцевина, ксилема, камбий, кора. Годичные кольца, ранняя и поздняя древесина. Ювенильная и зрелая древесина. Заболонная и ядровая древесина. Реактивная древесина. Микроскопическое (анатомическое) строение древесины. Клетки и ткани. Основные стадии формирования древесной ткани. Строение древесины хвойных и лиственных пород. Значение строения и химического состава древесины и другого растительного сырья в химико-механической переработке. Древесина как волокнистое сырье. Основные факторы, определяющие качество древесины в ЦБП. Внешний вид древесины. Древесина как анизотропный материал. Капиллярно-пористая структура древесины. Пористость древесины. Влажность древесины и взаимодействие древесины с водой. Влажностные состояния древесины, понятие об абсолютно сухой древесине. Водопоглощение и гигроскопичность древесины. Свободная и связанная вода в древесине. Плотность древесного вещества. Плотность древесины и ее влияние на свойства древесины. Мягкие и твердые древесные породы. Слои клеточной стенки. Распределение химических компонентов в клеточной стенке. Целлюлозные микрофибриллы и лигноуглеводная матрица. Ультраструктура слоев клеточной стенки. Значение состава и строения клеточной стенки в технологических процессах ЦБП. Общая схема производства сульфатной целлюлозы. Химизм и факторы сульфатной варки. Общая схема производства сульфитной целлюлозы. Химизм и факторы сульфитной варки. Промывка целлюлозы. Процессы и явления, протекающие при промывке. Факторы промывки. Показатели процесса промывки (эффективность промывки, фактор разбавления, коэффициент вытеснения). Сортирование и очистка целлюлозы. Характеристика загрязнений в целлюлозе и способы их удаления. Факторы сортирования. Основные схемы грубого и тонкого сортирования. Факторы очистки целлюлозы. Основные схемы очистки. Отбелка целлюлозы. Общие принципы процесса отбелки. Экологическая безопасность. Понятие «наилучшие существующие технологии» (BAT). Технология бумаги и картона. Технология пирогенетических производств Технология канифольно-скипидарных производств. Переработка сульфатных щелоков. Виды волокнистых полуфабрикатов и вспомогательных химикатов, используемых в композиции бумаги и картона. Влияние постоянных и переменных факторов на процесс размола, характер воздействия на волокна полуфабрикатов, потребительские свойства готовой продукции. Контроль процесса размола. Виды, назначение и способы применения проклеивающих реагентов в производстве бумаги и картона. Виды красителей в производстве бумаги и технологические факторы, влияющие на процесс крашения. Технологическая схема разбавления и подвода бумажной массы к сеточному столу БДМ. Факторы, влияющие на процессы формования и обезвоживания бумажного полотна в сеточной (формующей) части БДМ. Факторы, влияющие на процесс обезвоживания и свойства готовой продукции в прессовой части БДМ и КДМ. Факторы, влияющие на удаление воды и формирование свойств бумаги и картона в сушильной части БДМ и КДМ. Общая технологическая схема производства на примере одного из видов бумаги или картона. Первичные продукты пиролиза, их характеристика. Влияние режимных и сырьевых параметров на процесс пиролиза и выход продуктов. Аппараты для пиролиза крупнокусковой древесины, их характеристика. Аппараты для пиролиза измельченных древесных материалов. Использование и переработка древесного угля-сырца. Общая характеристика канифольно-терпентинного производства. Состав живицы. Первичная обработка сырья. Плавление. Технология очистки терпентина. Варка канифоли. Устройство колонн. Характеристика канифоли и скипидара. Применение продуктов. Производство вторичных продуктов на основе канифоли. Технология производства глицеринового эфира канифоли. Производство вторичных продуктов из скипидара. Технология производства терпинеола. Выделение сульфатного мыла, его состав и применение. Технология получения талового масла из сульфатного мыла. Способы переработки сырого талового масла. Продукты, получаемые при ректификации талового масла и их применение. Выделение, сбор сульфатного скипидара и методы его очистки. СРС оценивается на лабораторном/практическом занятии путем устного опроса и тестирования.

**6 Методические рекомендации студентов к тестовым заданиям**

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме дисциплины. Тестовые задания сгруппированы в шесть блоков, согласно шести основным разделам программы дисциплины «Химическая технология переработки древесины». Первый блок содержит задания на проверку знания - особенности древесного сырья. Химический состав древесины. Второй блок заданий нацелен на проверку знаний по строению и свойствам древесины. Строение и состав клеточной стенки древесных волокон. Третий блок заданий по химическим превращениям целлюлозы. Четвертый блок заданий по технологии целлюлозы. Пятый блок - Технология бумаги и картона. Технология пирогенетических технология канифольно-скипидарных производств. Переработка сульфатных щелоков.

**Цель тестов:** проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Тесты составлены в следующей форме:

Закрытые задания с выбором одного правильного ответа (один вопрос и четыре варианта ответов, из которых необходимо выбрать один). Цель – проверка знаний фактического материала.

На выполнения всего теста дается строго определенное время: на решение индивидуального теста, состоящего из 20 заданий отводится 30 мин. Тест считается успешно выполненным в том случае, если даны правильные ответы на 60-100% предлагаемых заданий.

Если тест не зачтен, то студент должен заново повторить раздел дисциплины. После этого преподаватель проверяет понимание и усвоение материала, предлагая студенту повторно пройти испытание. Если оно успешно, то выставляется оценка «зачтено».

**7 Методические указания при подготовке к коллоквиумам и к рубежному контролю**

Смотри методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям и по самостоятельной работе

**8 Методические указания при выполнении курсовой работы**

**Курсовая работа должна иметь следующую структуру:**

Введение

1. Описание продукта.

2. Литературный обзор по способам производства продукта

3. Описание химико-технологического графа производства продукта

Заключение.

Список использованной литературы

Работа должна быть оформлена в соответствии СТО 02069024.101-2015. Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. – Введ. 2015-12-28 – Оренбург: ФГБОУ ОГУ, 2015. – 85 с.

Выполненную и оформленную работу студенты обязаны представить и защитить в сроки, предусмотренные учебным планом.

**9 Рекомендуемая литература**

**9.1 Основная литература**

**-** Перекрестова, Е. Н. Высокомолекулярные соединения [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Перекрестова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2012. - 115 с. - ISBN 978-5-4417-0048-1.

- Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под общ. ред. А. А. Берлина.- 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2014. - 592 с. - ISBN 978-5-91884-056-6.

**9.2 Дополнительная литература**

- Абалонин, И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди. Основы химических производств - Москва: Химия, 2001. **-** 472 с. - ISBN 5-7425-1052-9.

**-** Будников, П. П. Керамические материалы для агрессивных сред [Текст]  / П. П. Будников, Ф. Я. Харитонов . - М. : Стройиздат, 1971. - 272 с. : ил.. - Библиогр.: с. 251-270.

**-** Королев, Е. В. Радиационно-защитные и химически стойкие серные строительные материалы [Текст] : [монография] / Е. В. Королев, Ю. М. Баженов, А. И. Альбакасов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Рос. акад. архитектуры и строит. наук [и др.]. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 364 с. - ISBN 978-5-7410-1071-6.

**-** Макаров, В. Г.  Промышленные термопласты [Текст] : справочник / В. Г. Макаров, В. Б. Коптенармусов. - М. : Химия : КолосС, 2003. - 208 с. : табл - ISBN 5-98109-001-4. - ISBN 5-9532-0089-7.

- Машиностроение [Текст] : энциклопедия в 40 т. / под ред. К. В. Фролова . - Москва: Машиностроение, Т. III-6 :  Технология производства изделий из композиционных материалов, пластмасс, стекла и керамики / ред.-сост. В. С. Боголюбов, отв. ред. П. Н. Белянин. - , 2006. - 576 с. : ил - ISBN 5-217-03017-8. - ISBN 5-217-01949-2.

**9.3 Интернет-ресурсы**

- Химический портал. Режим доступа: <http://www.chemport.ru>. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.

- Композиты. Материалы и технологии. Режим доступа: http://www.carbon-info.ru/info/. На сайте представлена информация о композитных материалах, технологии их получении и свойствах.

- Центр композитных технологий.  Режим доступа: <http://cct-kai.com/index.php/ru/>. На сайте представлены технологии композиционных материалов и конструкций из композитов, лабораторное оборудование для исследований и испытаний.

- https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Химия вокруг нас».

- https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Физическая химия».

- https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «[Аналитическая химия. Химические методы](https://openedu.ru/course/ssau/Analytical_chemistry/)».