

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Химико-технологический институт**

*Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.ДВ.01.02 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ  
ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Технология полимеров»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.т.н., доцент  /М.А. Агеев/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Вураско/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 4 от «03» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  /И.Г. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«\_03\_»\_февраля\_2021\_года

Разработчик: к.т.н., доцент  /М.А. Агеев/

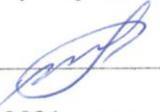
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Вураско/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 4 от «03» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  /И.Г. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«\_03\_»\_февраля\_2021\_года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
Заочная форма обучения.....	6
Очная форма обучения.....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.4. Соответствие оценки уровню сформированности компетенций.....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «**Экологическая безопасность и проблемы целлюлозно-бумажного производства**» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «**Экологическая безопасность и проблемы целлюлозно-бумажного производства**» являются:

– Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

– Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 1494 от 21.11.2014;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.04.01 – Химическая технология (профиль – Технология полимеров), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 18.04.01 – Химическая технология (профиль – «Технология полимеров») осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** – формирование теоретических знаний и практических навыков организации экологически малоопасных технологий химической переработки древесины, на основе разработанных методических и нормативных документов и максимальной защитой окружающей среды от промышленных выбросов, с применением современных приборов и методик анализа.

### **Задачи дисциплины:**

- анализ функционирования современных технологий производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона с учетом их воздействия на окружающую среду;

– ознакомить студентов с природоохранной деятельностью на целлюлозно-бумажном промышленном предприятии;

– ознакомить студентов с методами и средствами очистки промышленных выбросов, сбросов, переработки твердых отходов;

- ознакомить студентов с концепциями безотходной технологии и дать понятие о приоритетных путях развития новых технологий.

**Задачами дисциплины** являются:

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- **ПК-3.** Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.

- **ПК-17.** Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- принципы разработки экологически безопасных технологий химической переработки древесины;

- методы очистки и рекуперации промышленных отходов, контроля и анализа сточных вод и газовых выбросов;

**уметь:**

- решать задачи, связанные с разработкой малоотходной технологии, эффективных методов очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки и утилизации промышленных отходов;

- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения процессов биосферы;

**Владеть навыками:**

- ориентировочным расчетом ущерба, наносимого окружающей среде, для основных загрязняющих компонентов

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у магистранта основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Переработка вторичных волокон	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Производственная практика (преддипломная)
Физико-химия новых материалов	Экологическая безопасность химической переработки торфа и углеродных материалов	
Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>56</b>	<b>14</b>
лекции (Л)	10	4
практические занятия (ПЗ)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	46	10
иные виды контактной работы		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>88</b>	<b>130</b>
изучение теоретического курса	40	66
подготовка к текущему контролю	40	60
подготовка к промежуточной аттестации	8	4
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Современное состояние технологий химической переработки древесины с точки зрения обеспечения охраны окружающей среды и требований экологии.	1		2	3	30
2	Основные источники загрязнений и загрязняющие вещества лесохимического комплекса	1		2	3	32
3	Газовые и газопылевые выбросы. Сточные воды целлюлозно-бумажных предприятий. Твердые отходы	1		2	3	32
4	Экологически малоопасные технологии	1		4	5	32
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>		<b>10</b>	<b>14,0</b>	<b>126</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	Промежуточная аттестация	х	х	х		4
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Современное состояние технологий химической переработки древесины с точки зрения обеспечения охраны окружающей среды и требований экологии.	2		12	14	20
2	Основные источники загрязнений и загрязняющие вещества лесохимического комплекса	2		12	14	20
3	Газовые и газопылевые выбросы. Сточные воды целлюлозно-бумажных предприятий. Твердые отходы	2		10	12	20
4	Экологически малоопасные технологии	4		12	16	20
<b>Итого по разделам:</b>		<b>10</b>		<b>46</b>	<b>56,0</b>	<b>80</b>
	Промежуточная аттестация	х	х	х		8
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### Введение в курс «Экологическая безопасность ЦБП»

1.1. Цели и задачи дисциплины.

1.2. Современное состояние технологий химической переработки древесины с точки зрения обеспечения охраны окружающей среды и требований экологии.

1.3. Принципы и перспектива развития экологически безопасных технологий, экологический мониторинг.

### Тема 2. Основные источники загрязнений и загрязняющие вещества лесохимического комплекса

2.1. Принципы и основы нормирования в санитарной охране атмосферного воздуха и водоемов.

2.2. Обоснование допустимых выбросов загрязняющих веществ в газах и условий выпуска сточных вод.

### Тема 3. Газовые и газопылевые выбросы

3.1. Методы и схемы очистки газовых и газопылевых выбросов;

3.2. Аппаратура и оборудование очистных сооружений;

3.3. Основы расчета процессов и оборудования;

3.4. Контроль выбросов.

**Тема 4. Сточные воды целлюлозно-бумажных предприятий**

4.1. Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования.

4.2. Основные показатели качества воды водоисточников. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты.

4.3. Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий.

4.4. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания и применяемое оборудование.

**Тема 5. Твердые отходы**

5.1. Источники образования, классификация, качественная и количественная характеристика отходов;

5.2. Способы и схемы утилизации;

5.3. Основы расчета оборудования.

**Тема 6. Экологически малоопасные технологии**

6.1. Принципы, основные направления при разработке экологически безопасных технологий.

6.2. Инженерно-технические решения при разработке экологически безопасных технологий.

**5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Современное состояние технологий химической переработки древесины с точки зрения обеспечения охраны окружающей среды и требований экологии.	лабораторная работа	12	2
2	Основные источники загрязнений и загрязняющие вещества лесохимического комплекса	лабораторная работа	12	2
3	Газовые и газопылевые выбросы. Сточные воды целлюлозно-бумажных предприятий. Твердые отходы	лабораторная работа	10	2
4	Экологически малоопасные технологии	лабораторная работа	12	4
<b>Итого часов:</b>			46	10

**5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Современное состояние технологий химической переработки древесины с точки зрения обеспечения охраны окружающей среды и требований экологии.	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	20	30
2	Основные источники загрязнений и загрязняющие вещества лесохимического комплекса	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	20	32

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
3	Газовые и газопылевые выбросы. Сточные воды целлюлозно-бумажных предприятий. Твердые отходы	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	20	32
4	Экологически малоопасные технологии	подготовка к опросу по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов; подготовка к текущему контролю	20	32
5	Подготовка к промежуточной аттестации	изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	8	4
<b>Итого:</b>			88	130

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b><i>Основная литература</i></b>		
1	Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1525-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/45924">https://e.lanbook.com/book/45924</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	доступ при входе по логину и паролю*
2	Де, В. А. Экологическая безопасность производств лесопромышленного комплекса : учебное пособие / В. А. Де. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9239-1134-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/128904">https://e.lanbook.com/book/128904</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	доступ при входе по логину и паролю*
	<b><i>Дополнительная литература</i></b>		
3	Научные основы эколого-аналитического контроля промышленных сточных вод ЦБП [Текст] / К. Г. Боголицын [и др.] ; [отв. ред. М. А. Гусакова] ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Архангельский науч. центр УрО РАН, Ин-т экологических проблем Севера. - Екатеринбург : УрО РАН, 2010. - 168 с. - Библиогр.: с. 158. - ISBN 978-5-7691-2125-8.	2010	3
	Общая химическая технология и основы промышленной экологии [Текст] : Учебник для студентов вузов / Под ред. В. И. Ксензенко. - 2-е изд., стер. - Москва : КолосС, 2003. - 328 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-9532-	2003	7

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	0088-9		
4	Щелоков, Яков Митрофанович. Экологические проблемы энергоемких производств [Текст] : справочное издание / Я. М. Щелоков. - Москва : Теплотехник, 2008. - 304 с. : ил. - Библиогр.: с. 286-296. - ISBN 5-98457-070-X	2008	4
5	Бармин, Михаил Иванович. Экология целлюлозы: сырье и отходы - в доходы [Текст] : монография / М. И. Бармин, А. Н. Гребенкин. - Санкт-Петербург : Комильфо, 2010. - 591 с. : ил., цв. ил. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-91339-090-5.	2010	2

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ ( <http://lib.usfeu.ru/> ), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://instituciones.com/> );
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Информационная база данных химических формул <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> ;
6. База данных химических соединений и смесей <https://ru.wikipedia.org/wiki/PubChem>

### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года N 51-ФЗ
2. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ПК-3.</b> Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.	<b>Промежуточный контроль:</b> вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов
<b>ПК-17.</b> Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.	<b>Промежуточный контроль:</b> вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> опрос по теме лабораторной работы; защита отчетных материалов

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-17)

**Зачтено** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

**Зачтено** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

**Зачтено** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистрантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления, обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

**Не зачтено** - магистрант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### Критерии оценивания защиты отчетных материалов по теме лабораторной работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-17):

**Зачтено:** работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, правильно выполнены все задания, дана критическая оцен-

ка полученным результатам; даны правильные ответы на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

*Зачтено:* работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, выполнены все задания, дана оценка полученным результатам, магистрант с небольшими ошибками ответил на все дополнительные вопросы.

*Зачтено:* работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; в отчете приведен вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, задания выполнены с некоторыми ошибками и имеют замечания, магистрант ответил на дополнительные вопросы с помощью наводящих вопросов преподавателя.

*Не зачтено:* оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; в отчете приведен вывод в не соответствующий поставленной цели и задачам, задания выполнены с ошибками, магистрант не ответил на дополнительные вопросы даже с помощью наводящих вопросов преподавателя и не смог защитить отчет.

### **Критерии оценивания устного опроса по теме лабораторной работы (текущий контроль формирования компетенций: ПК-3, ПК-17).**

*Зачтено:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, правильно проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы

*Зачтено:* дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Ответ изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

*Зачтено:* дан неполный ответ, обучающийся с помощью преподавателя, излагает последовательность хода лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены правильно, с незначительными замечаниями. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не зачтено:* магистр не знает хода лабораторной работы, не понимает сути химических процессов, лежащих в ее основе, не может провести расчет количеств химических реагентов; не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## **Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)**

1. Экологическая оценка технологий и продукции предприятий химической переработки древесины.
2. Загрязняющие вещества процессов химической переработки древесины и их влияние на человека и окружающую среду.
3. Экологические требования и уровни развития производства.
4. Принципы разработки экологически безопасных технологий в лесном комплексе.
5. Техничко-экономическая оценка экологичности производства.
6. Ресурсосберегающие технологии в лесохимии.
7. Организация природоохранной работы на предприятиях.
8. Экологический ущерб природной среде и его оценка.
9. Принципы санитарно-гигиенического нормирования допустимого уровня загрязнения биосферы: понятия о ПДК, ПДС и ПДВ.
10. Условия выпуска сточных вод в поверхностные водоемы и городскую канализацию.
11. Определение необходимой степени очистки сточных вод и газопылевых выбросов.
12. Механические методы очистки сточных вод от взвешенных веществ.
13. Физико-химические методы очистки сточных вод.
14. Химические методы очистки сточных вод.
15. Биологическая очистка сточных вод: аэробный и анаэробный способы.
16. Очистка газопылевых выбросов: пылеосадительные камеры, циклоны, скрубберы.
17. Очистка газов от токсичных примесей: абсорбция, адсорбция, каталитическое обезвреживание.
18. Твердые отходы химической переработки древесины: виды отходов, методы утилизации.
19. Вторичные энергетические ресурсы и их использование.
20. Основные экологические проблемы и их решения в различных отраслях химической переработки древесины.

## **Примеры заданий для выполнения лабораторных работ (текущий контроль)**

1. Определение и расчёт образования летучих сернистых соединений с 1 т. готового волокнистого полуфабриката.
2. Определение и расчёт количества пыли при распиловке 1 м<sup>3</sup> балансовой древесины.
3. Оценка органолептических показателей качества воды. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде. Оценка степени загрязненности сточных вод по ХПК и ПБК5.
4. Исследование процесса очистки сточных вод от взвешенных веществ методом осаждения.
5. Исследование процесса очистки сточных вод методом адсорбции. Исследование процесса очистки сточных вод методом экстракции.
6. Исследование и расчёт образования количества твердых отходов в виде коры при окорке 1 м<sup>3</sup> балансовой древесины в корообдирочных барабанах различной конструкции.
7. Практические примеры экологически малоопасных технологий в отечественной и зарубежной практике.

## **Контрольные вопросы к устному опросу по лабораторным работам (текущий контроль)**

1. Какие вредные вещества, и в каком количестве образуются при сульфитной варке лиственной древесины?
2. Какие вредные вещества, и в каком количестве образуются при сульфатной варке хвойной древесины?
3. Какие меры необходимо принять на сульфатном производстве для снижения потерь сульфида натрия при регенерации черного щелока?
4. Какие концентрации волокна могут быть в оборотной воде?
5. Перечислите способы снижения цветности воды при переработке промывных вод варочного производства.

#### **7.4. Соответствие оценки уровню сформированности компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся самостоятельно дает рекомендации по организации экологически малоопасных технологий химической переработки древесины, на основе самостоятельно разработанных методических и нормативных документов, способен самостоятельно применять современные приборы и методики анализа.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся может выдавать рекомендации по организации экологически малоопасных технологий химической переработки древесины, на основе разработанных методических и нормативных документов, способен применять современные приборы и методики анализа.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством составлять и давать рекомендации по организации экологически малоопасных технологий химической переработки древесины, на основе разработанных методических и нормативных документов, способен под руководством применять современные приборы и методики анализа.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен с посторонней помощью выдавать рекомендации по организации экологически малоопасных технологий химической переработки древесины, на основе разработанных методических и

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		нормативных документов, не способен с посторонней помощью применять современные приборы и методики анализа.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

*Формы самостоятельной работы* магистрантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Экологическая безопасность и проблемы целлюлозно-бумажного производства» магистрантами направления 18.04.01 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LMS MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся на основе существующих производственных технологических схем предприятий целлюлозно-бумажной и химической промышленности.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (планы производственных помещений, схемы размещения технологического оборудования, технологические регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат. ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях,

	обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение для лабораторных занятий	<p>Лаборатория «<b>Лаборатория отлива бумаги и картона</b>» – оснащенная столами и стульями, рабочими местами, специализированным оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- весы электронные технические ВТЛ до 500 г.;</li> <li>- весы электронные технические ВТЛ до 5,0 кг;</li> <li>- листоотливной аппарат ЛА-М69;</li> <li>- листоотливной аппарат автоматический с 3-мя сушильными камерами RAPID-КОЕТНЕН;</li> <li>- лабораторный ролл на 4 л;</li> <li>- лабораторный ролл Valley на 16 л;</li> <li>- сушильная горка - 2шт.;</li> <li>- измеритель степени помола бумажной массы СР-2;</li> <li>- аппарат для измерения длины волокна СДВ;</li> <li>- флотационная установка;</li> <li>- лабораторные автоклавы АВК-4;</li> <li>- дезинтегратор;</li> <li>- аппарат для измельчения бумаги шредер FreLineFS707xd;</li> <li>- прибор для сушки бумаги лампами инфракрасного излучения УСБ-1;</li> <li>- вакуум-насос ВН-461 М;</li> <li>- вискозиметр Реотест 2;</li> <li>- компрессор "ФУБОГ" Ф-1;</li> <li>- компрессор МДУ-3;</li> <li>- компрессор Patriot PRO 5-260;</li> <li>- водяная баня LAZ-NIA тип IBK;</li> <li>- шаровая мельница VEB Leuchtenban;</li> <li>- лабораторная гофрировальная машина ИТС-1201.</li> </ul> <p>Лаборатория «<b>Лаборатория химии растительного сырья</b>» - оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием: электронные аналитические весы СОНАУСАV264С, весы лабораторные ВЛР-200 с набором гирь, сушильные шкафы ВШ-0,035М-2, муфельная печь СНОП-1,6, вытяжные шкафы ЛАБ-1200ПКТ-2шт., вакуум-насос ВН-461М, вакуум-насос №86 КN.18, лабораторная мешалка СЛМ-2, микроскопы МБР-4 шт., электронный микроскоп JJ-OpticsDigitalLad, вискозиметр капиллярный ВПЖ-3,2, прибор для определения степени набухания СНЦ, установки для титрования-2шт., штативы универсальные ШУ-98, варочная панель НР 102-D4-6шт., песчаные бани ПБ-2 шт., прибор Сокслера-01 экстр-4 шт., анализатор влажности Sartorius MA-35.</p>
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.