

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01** Экологические проблемы отделочного производства

Учебный план: 2025-2026 18.03.01 ИПХиЭ ХБиНВМ ОЗО №1-2-95.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая, био- и нанотехнологии волокнистых материалов  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Лаб. занятия				
9	УП	16	32	95,75	0,25	Зачет
	РПД	16	32	95,75	0,25	
Итого	УП	16	32	95,75	0,25	
	РПД	16	32	95,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Профессор

Ассистент

\_\_\_\_\_

Буринская А. А.

\_\_\_\_\_

Кудрявцева Е. В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.  
проф. а.а. хархарова

\_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области защиты окружающей среды, позволяющие научить использовать совершенствование техники и технологии для снижения антропогенной нагрузки.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Привить навыки, необходимые для решения практических вопросов, обеспечивающих сохранение качества природной среды,
- Показать потенциальные источники повышенной экологической нагрузки на окружающую среду по всем технологическим переходам красильно-отделочного производства,
- Познакомить с методами оценки экологической опасности производства по отношению к биологическим объектам,
- Показать пути создания и внедрения экологически безопасных технологий.
- Познакомить с основами природоохранительного законодательства, научить ориентироваться в специальной литературе при выборе природоохранительных мероприятий.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Безопасность жизнедеятельности

Химия красителей

Химия поверхностно-активных веществ

Экология

Химия растворителей

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-3: Способен обеспечивать технологии производства продукции в области химической, био- и нанотехнологии волокнистых материалов**

**Знать:** Новейшие достижения в области совершенствования техники и технологии красильно-отделочных производств для получения текстиля, соответствующего Стандарту Экотекс-100 и др.

**Уметь:** Анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области методов очистки сточных вод, утилизации отходов красильно-отделочных производств.

**Владеть:** Навыками составления технологических схем очистки сточных вод красильно-отделочных производств и природоохранительных мероприятий, выполнения норм и требований по охране окружающей среды.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
<b>Раздел 1. Литосфера и ее загрязнение</b>	9					Т
Тема 1. Экологические проблемы отделочного производства, связанные с химико-технологическим характером производства, безвредностью текстильных изделий при использовании и на стадии утилизации.		1		10	ИЛ	
Тема 2. Общее понятие о природной среде, влиянии деятельности человека на окружающую среду. Пути снижения негативных факторов от производственной деятельности за счет внедрения малоотходных, энергосберегающих технологий и утилизации отходов.		1		10		
Тема 3. Классификация загрязнений. Нормативы по предельно допустимому содержанию вредных веществ в атмосфере и сточных водах. Красители, поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества, обладающие токсическим воздействием. Методы биотестирования. Лабораторная работа 1. Определение ионов серы, ионов аммония, нитритов, формальдегида. Лабораторная работа 2. Определение общего хрома, трехвалентного хрома, шестивалентного хрома.		1	8	10		
Тема 4. Очистка выбрасываемого предприятиями воздуха от вредных газов и пыли. Вредные вещества, выделяющиеся в красильно-отделочном производстве.		1		10		
<b>Раздел 2. Охрана водного бассейна</b>						Т
Тема 5. Водный режим предприятий. Водоподготовка. Нормы расхода воды и требования к качеству технологической воды в зависимости от производства. Рациональные схемы канализования производственных стоков. Лабораторная работа 3. Определение прозрачности (мутности) воды. Лабораторная работа 4. Определение цветности воды. Лабораторная работа 5. Определение ионов железа. Лабораторная работа 6. Определение жесткости.	1	10	9	ИЛ		
Тема 6. Экологическая оценка красильно-отделочных производств по отраслям и технологическим переходам. Химстанция, как источник загрязнения. Пути снижения нагрузки на окружающую среду. Лабораторная работа 7. Определение вида ПАВ. Лабораторная работа 8. Определение устойчивости ПАВ к кислым и щелочным средам.	2	2	6			

Тема 7. Основы сертификации технологий, производств, продукции по признакам экологической безопасности. Экологические требования к текстилю. Экотекс -100.			1		8		
Раздел 3. Методы снижения нагрузки на окружающую среду							
Тема 8. Основные методы обезвреживания промышленных стоков красильно-отделочных производств. Механические, химические, физико-химические, биохимические методы. Теоретические основы реализации способов, технологические схемы.			2		6	ИЛ	
Тема 9. Комплексные технологические схемы очистки и повторного использования сточных вод, локальные методы очистки. Лабораторная работа 9. Определение БПК и ХПК. Лабораторная работа 10. Определение сорбционной способности активированных углей.			2	12	6		Т
Тема 10. Экологическая экспертиза. Эколого-экономический паспорт предприятия. Нормативы платы за сбросы загрязняющих веществ.			2		5,75		
Раздел 4. Утилизация твердых отходов и вторичных энергетических ресурсов							
Тема 11. Методы утилизации тепла. Отходы: классификация, утилизация. Вторичные материальные ресурсы.			1		7		Т
Тема 12. Организационно-правовые вопросы охраны природы. Рациональное природопользование.			1		8		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)			16	32	95,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)			0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>			48,25		95,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	Описывает физические, физико-химические и химические основы процессов, протекающих при обработке волокнистых материалов с целью придания потребительских и специальных свойств, технологические схемы красильно-отделочных производств.	Вопросы для устного собеседования Тестовые вопросы
	Выбирает необходимую документацию для оценки качества сырья и готовой продукции, представляет результаты сбора и анализа научно-технической информации в области очистки сточных вод и утилизации отходов красильно-отделочных предприятий.	Практико-ориентированные задания
	Предлагает способы совершенствования технологии, внедрение достижений науки и техники, средств охраны окружающей среды; составляет технологические схемы очистки сточных вод красильно-отделочных производств.	Практико-ориентированные задания

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Ответ содержит всесторонние, глубокие знания. У обучающегося сформированы компетенции в области экологических проблем отделочного производства и их применения в профессиональной деятельности.	
Не зачтено	Ответ содержит существенные ошибки, и компетенции в области экологических проблем отделочного производства и их применения в профессиональной деятельности.	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 9	
1	Токсичность. Эффекты комбинированного действия приоритетных загрязняющих веществ (аддитивность, антагонизм, синергизм).
2	Методы биотестирования в экологической оценке качества объектов окружающей среды.
3	Эколого-экономический паспорт предприятия.
4	Характеристика состава сточных вод прядильно-ниточного предприятия, пути снижения нагрузки на окружающую среду.
5	Характеристика состава сточных вод шерстяного производства. Пути снижения нагрузки на окружающую среду.
6	Задачи отдела охраны окружающей среды на предприятии.
7	Умягчение воды.
8	Важнейшие компоненты биосферы.
9	Цель и сущность охраны окружающей среды, экологический кризис.
10	Комбинированный метод очистки сточных вод с использованием активированного угля.
11	Очистка сточных вод методом ультрафильтрации
12	Хемосорбция, ее место в комплексной очистке сточных вод.
13	Адсорбционная очистка сточных вод с использованием активированных углей.
14	Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция, флокуляция.
15	Физико-химические методы очистки сточных вод. Флотационные методы.
16	Локальные методы очистки хромовых стоков.
17	Деструктивные методы очистки сточных вод, механизм процессов восстановительной деструкции.
18	Пути снижения водо-, энергопотребления, повторное использование химматериалов.
19	Рациональное использование и утилизация тепла в красильно-отделочном производстве.
20	Представить схему очистки сточных вод после красильного, печатного и отбельно-приготовительного цехов для повторного использования воды.
21	Электрохимические способы очистки сточных вод.
22	Локальные методы очистки сернистых стоков и стоков после расшлихтовки.
23	Комплексные схемы очистки и повторного использования очищенных сточных вод.
24	Биохимические способы очистки.
25	Деструктивные методы очистки стоков, механизм окислительной деструкции.
26	Сепаративные методы очистки стоков
27	Механо- химические методы очистки производственных стоков. Механизм процессов и их эффективность.
28	Основные методы и механизмы обезвреживания промстоков красильно-отделочных производств.
29	Особенности промстоков и воздушных выбросов цехов заключительной отделки. Пути снижения нагрузки на окружающую среду.
30	Особенности промстоков печатного цеха. Стоки хромировочного участка. Мероприятия по снижению экологической вредности.
31	Экотекс-100.

32	Экологическая оценка красильно-отделочных производств хлопчатобумажной отрасли, загрязнения отбельно-приготовительного цеха. Пути снижения экологического ущерба.
33	Канализование производственных стоков, схемы канализования в зависимости от степени загрязненности.
34	Водный режим предприятий, источники водообеспечения. Нормы удельных расходов воды.
35	Требования к качеству воды в технологических переходах отделочного производства. Водоподготовка.
36	Вредные вещества, выделяющиеся в красильно-отделочном производстве (на примере хлопчатобумажного производства).
37	Очистка выбрасываемого предприятиями в атмосферу воздуха от вредных газов и пыли.
38	Отходы, классификация, утилизация.
39	Экологическая экспертиза.
40	Красители, ПАВ, ТВВ, обладающие токсическим и угнетающим действием на флору и фауну водоемов.
41	Требования к сточным водам, которые спускаются в канализацию и водоемы.
42	Стандарты качества природной среды. Понятие о ПДК, ПДУ, ПДВ.
43	Нормативы по предельно допустимому содержанию вредных веществ в водоемах. Типы водоемов. Характеристика воды.
44	Классификация загрязнений. Нормативы по предельно-допустимому содержанию вредных веществ в атмосфере.
45	Организационно-правовые вопросы охраны природы.
46	Экологические проблемы отделочного производства. Пути снижения нагрузки на окружающую среду.
47	Законы экологии Б. Коммонера.
48	Общее понятие о природной среде, биосфере, экологии. Биогеоценоз.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Дать определение биосферы
  - а) пространство атмосферы, гидросферы и литосферы, где встречаются живые организмы.
  - б) пространство атмосферы, гидросферы и литосферы, где нет жизни
  - в) пространство атмосферы, гидросферы и литосферы, а также осадочные породы.
2. К механическим способам очистки сточных вод относятся...
  - а) экстракция
  - б) флотация
  - в) отстаивание
3. В адсорбционной очистке сточных вод не используется:
  - а) активированный уголь
  - б) ионообменные материалы
  - в) озон
4. Вид ПДК
  - а) максимально-разовая
  - б) лимитирующая
  - в) биологическая
5. В каких единицах выражается ПДК веществ, если они находятся в воздухе?
  - а) мг/л, б) мг/м<sup>3</sup>, г) мг/г.
6. Что не относится к водоподготовке?
  - а) умягчение.
  - б) обезжелезивание
  - в) деструкция
7. Свойства вещества вызывать отравление (интоксикацию) организма – это
  - а) токсичность
  - б) превышение концентрации
  - в) предельно допустимая концентрация
8. Озоновый слой задерживает проникновение к земной поверхности:
  - а) жесткого ультрафиолетового излучения
  - б) видимой части спектра
  - в) инфракрасного излучения
9. Определение ПДК
  - а) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ и охрана окружающей среды.
  - б) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, превышение которой приводит к негативному воздействию на ОПС, здоровье человека и последующих его поколений.
  - в) предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ или группы веществ на всех этапах использования их человеком.
10. Вид ПДК
  - а) рабочей зоны
  - б) лимитирующий показатель вредности
  - в) биологическая потребность кислорода
11. Вещества, уничтожающие озоновый слой:
  - а) космические вещества

- б) пары воды
  - в) фреоны
12. В почвах, находящихся вблизи от автомобильных дорог, накапливается чаще:
- а) ртуть
  - б) свинец
  - в) медь
13. Основные способы очистки атмосферы от пыли:
- а) Флотационная.
  - б) Гравитационная и инерционная.
  - в) Механическая и электрическая.
14. Какое оборудование применяется при биологической очистке воды?
- а) аэратор и дозатор
  - б) циклонные аппараты
  - в) аэротенки и биофильтры
15. Кем было впервые введено слово «экология»:
- а) Э.Геккелем.
  - б) Жан-Жак-Руссо.
  - в) В.Вернадским.
16. Антропогенные загрязнения
- а) Загрязнение физическими веществами.
  - б) Связанные с деятельностью человека.
  - в) Загрязнение химическими веществами.
17. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?
- а) Термический.
  - б) Химический.
  - в) Биохимический.
18. Загрязнители атмосферы делятся на:
- а) Бытовые и сельскохозяйственные.
  - б) Естественные и антропогенные.
  - в) Газовые и твердые.
19. Группа факторов, определяемые влиянием деятельности человека на окружающую среду:
- а) Механические факторы.
  - б) Физические факторы.
  - в) Антропогенные факторы.
20. Что применяется при биологической очистке сточных вод?
- а) Адсорбенты.
  - б) Аэротенк.
  - в) Катионит.
21. При каком методе очистки сточных вод идет сорбция загрязняющих веществ активным илом:
- а) Механический.
  - б) Биохимический.
  - в) Физико-химический.
22. Определите к какому виду загрязнение относятся – радиация, тепловое, световое, электромагнитное, шумовое загрязнение?
- а) Физическое.
  - б) Природное.
  - в) Химическое.
23. Основной причиной разрушения озонового слоя является:
- а) Фреоны.
  - б) Сжигание ископаемого топлива.
  - в) Канцерогенные вещества.
24. Каменный уголь:
- а) Биогенное вещество.
  - б) Косное вещество.
  - в) Биокосное вещество.
25. Ядовитая смесь дыма, тумана и пыли называется:
- а) кислотный дождь
  - б) фреон
  - в) смог
26. Укажите канцерогенный загрязнитель окружающей среды?
- а) диоксид серы
  - б) оксид азота
  - в) бензпирен
27. Оценка соответствия намечаемой хозяйственной или иной деятельности требованиям экологической безопасности:
- а) экологическая паспортизация
  - б) экологический риск
  - в) экологическая экспертиза
28. Мембранные технологии относятся к:
- а) сепаративные методы

- б) деструктивные методы
- в) механические методы

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Предложите и обоснуйте применение методов биологического тестирования для оценки класса опасности отходов.
2. Оцените особенности строения поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их влияние на состояние качества природной среды.
3. Предложите методы очистки сточных вод участка сернистого крашения.
4. Определите качество воды и возможность ее применения в красильно-отделочном производстве.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  +  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Буринская А. А., Самохвалова Н. В.	Экологические проблемы отделочного производства	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020256">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020256</a>
Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52062.html">http://www.iprbookshop.ru/52062.html</a>
Клепиков, О. В., Костылева, Л. Н.	Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47440.html">http://www.iprbookshop.ru/47440.html</a>
Киселев А. М., Епишкина В. А., Целмс Р. Н., Буринская А. А.	Экотехнологии отделки текстильных материалов	СПб.: СПбГУПТД	2016	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3316">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3316</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Буринская А. А.	Промышленная экология предприятий бытового обслуживания	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020257">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020257</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>  
 Электронный каталог библиотеки СПГУПТД <http://publish.sutd.ru/>  
 Электронный каталог «Научные журналы СПГУПТД»: <http://journal.prouniver.ru/glavnaya/>  
 Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>  
<https://ftp.ivgpru.com/wp-content/uploads/2015/10/345.pdf>  
<https://www.ecoindustry.ru/news.htm>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

**6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Основной объем лабораторных занятий проходит в лаборатории кафедры ХТ им. А. А. Хархарова, оснащенной лабораторным оборудованием:

- лабораторные столы,
- лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда .
- электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы;
- спектрофотокориметр;
- спектрофотометр;
- вытяжные шкафы;
- красители и текстильно-вспомогательные вещества, химические реактивы.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска