

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 Промышленная экология предприятий бытового обслуживания

Учебный план: 2026-2027 18.03.01 ИПХиЭ ХБиНВМ ОО №1-1-95.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: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
7	УП	32	32	79,75	0,25	4	Зачет
	РПД	32	32	79,75	0,25	4	
Итого	УП	32	32	79,75	0,25	4	
	РПД	32	32	79,75	0,25	4	

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

кандидат химических наук, Старший преподаватель

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 от предприятий бытового обслуживания,
- Показать экологическую опасность производства по отношению к биологическим объектам, 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:

Экология

Химия красителей

Химия поверхностно-активных веществ

Химия растворителей

Безопасность жизнедеятельности

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен обеспечивать технологии производства продукции в области химической, био- и нанотехнологии волокнистых материалов
Знать: Основные нормативные документы, регламентирующие работу предприятий бытового обслуживания, санитарно–эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию химчисток и прачечных.
Уметь: Анализировать техническую документацию, выбирать технологии и оборудование в соответствии с экологическими требованиями по уходу за текстильными изделиями
Владеть: Навыками составления схем очистки производственных сбросов и выбросов химчисток и прачечных

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Литосфера и ее загрязнение	7				Т
Тема 1. Экологические проблемы предприятий бытового обслуживания, связанные с химико-технологическим характером производства, экологическими требованиями по уходу за текстильными изделиями.		2		4	
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.		2		2	
Тема 3. Организационно-правовые вопросы охраны природы. Рациональное природопользование. Основные нормативные документы, регламентирующие работу предприятий бытового обслуживания, санитарно – эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию химчисток и прачечных.		2		2	
Тема 4. 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.		4	4	9	
Тема 5. Очистка выбрасываемого предприятиями воздуха от вредных газов. Вредные вещества, выделяющиеся предприятиями химчисток и прачечных: пары растворителей, красители, пятновыводные средства, пыль, крахмал, отбеливатели и т.д. Расчет выбросов.		4		8	
Раздел 2. Охрана водного бассейна					Т
Тема 6. Водный режим предприятий. Водоподготовка. Нормы расхода воды и требования к качеству технологической воды в зависимости от степени загрязненности белья и выбора технологического оборудования. Лабораторная работа 3. Определение прозрачности (мутности) воды. Лабораторная работа 4. Определение цветности воды. Лабораторная работа 5. Определение ионов железа. Лабораторная работа 6. Определение жесткости.		4	8	4	
Тема 7. Моющие, отделочные средства и текстильно-вспомогательные вещества, используемые в стирке и аква-чистке. Пути снижения нагрузки на окружающую среду. Лабораторная работа 7. Определение вида ПАВ. Лабораторная работа 8. Определение устойчивости ПАВ к кислым и щелочным средам. Лабораторная работа 9. Проба на присутствие оптического отбеливателя на изделии.		2	10	6	

Тема 8. Основные методы обезвреживания промстоков предприятий бытового обслуживания, включая цеха по крашению, облагораживанию, стирки и аква-чистки изделий. Механические, физико-химические, биохимические методы. Технология очистки сточных вод от поверхностно-активных веществ процессов стирки и аква-чистки. Лабораторная работа 10. Определение БПК и ХПК. Лабораторная работа 11. Определение сорбционной способности активированных углей.		4	8	9	
Раздел 3. Методы снижения нагрузки на окружающую среду					
Тема 9. Экологически безопасный способ химчистки с использованием сжиженного углекислого газа. Замкнутый цикл вторичного использования хлоруглеводородных растворителей, как концепция защиты окружающей среды.		2		6	Т
Тема 10. Снижение материальных и энергетических ресурсов при дезинфекции белья для снижения внутрибольничных инфекций. Особенности применяемого оборудования. Лабораторная работа 12. Определение общей амилалитической активности ферментов.		2	2	9,75	
Раздел 4. Утилизация твердых отходов и вторичных энергетических ресурсов					
Тема 11. Ресурсосберегающие технологии, позволяющие минимизировать расход воды, пара, электроэнергии за счет рециркуляции воды, утилизации тепла бойлеров, применения специальных теплообменников, сокращения продолжительности обработки, применения более эффективных средств.		2		10	Т
Тема 12. Новейшее оборудование, позволяющее решать вопросы защиты окружающей среды. Экологические преимущества технологии аквачистки по сравнению с химической чисткой в растворителях.		2		10	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	79,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		64,25		79,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-3	Описывает физические, физико-химические и химические основы процессов, протекающих при обработке волокнистых материалов с целью придания потребительских и специальных свойств, технологические схемы, основное оборудование процессов, принципы его работы, основные нормативные документы, регламентирующие работу предприятий бытового обслуживания. Выбирает необходимую документацию для оценки качества сырья и готовой продукции, осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме; предлагает технологии и оборудование. Предлагает способы освоения вновь разрабатываемых технологических процессов,

	внедрение достижений науки и техники, средств охраны окружающей среды; составляет схемы очистки стоков и газовых выбросов предприятия.
--	--

6.2 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 предприятий бытового обслуживания и их применения в профессиональной деятельности.	
Не зачтено	Ответ содержит существенные ошибки, и компетенции в области экологических проблем предприятий бытового обслуживания и их применения в профессиональной деятельности.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Экологические проблемы предприятий бытового обслуживания, связанные с химико-технологическим характером производства, экологическими требованиями по уходу за текстильными изделиями.
2	Общее понятие о природной среде, влиянии деятельности человека на окружающую среду.
3	Важнейшие компоненты биосферы.
4	Цель и сущность охраны окружающей среды, экологический кризис.
5	Организационно-правовые вопросы охраны природы. Рациональное природопользование.
6	Санитарно – эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию химчисток и прачечных.
7	Классификация загрязнений. Нормативы по предельно допустимому содержанию вредных веществ в атмосфере и сточных водах.
8	Основные нормативные документы, регламентирующие работу предприятий бытового обслуживания, санитарно – эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию химчисток и прачечных.
9	Стандарты качества природной среды. Понятие о ПДК, ПДУ, ПДВ.
10	Токсичность. Эффекты комбинированного действия приоритетных загрязняющих веществ (аддитивность, антагонизм, синергизм).
11	Методы биотестирования в экологической оценке качества объектов окружающей среды.
12	Требования к сточным водам, которые спускаются в канализацию и водоемы.
13	Красители, поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества, обладающие токсическим воздействием. Методы биотестирования
14	Очистка выбрасываемого предприятиями воздуха от вредных газов.
15	Вредные вещества, выделяющиеся предприятиями химчисток и прачечных: пары растворителей, красители, пятновыводные средства, пыль, крахмал, отбеливатели и т.д. Расчет выбросов..
16	Отходы, классификация, утилизация.
17	Требования к качеству воды Водный режим предприятий. Водоподготовка..
18	Нормы расхода воды и требования к качеству технологической воды в зависимости от степени загрязненности белья и выбора технологического оборудования..
19	Умягчение воды.
20	Моющие, отделочные средства и текстильно-вспомогательные вещества, используемые в стирке и аква-чистке. Пути снижения нагрузки на окружающую среду.
21	Основные методы обезвреживания промстоков предприятий бытового обслуживания, включая цеха по крашению, облагораживанию, стирки и аква-чистки изделий.
22	Механические, физико-химические, биохимические методы.
23	Технология очистки сточных вод от поверхностно-активных веществ процессов стирки и аква-чистки..
24	Биохимические способы очистки.
25	Деструктивные методы очистки сточных вод, включая цеха крашения, механизм процессов восстановительной деструкции.

26	Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция, флокуляция.
27	Электрохимические способы очистки сточных вод.
28	Физико-химические методы очистки сточных вод. Флотационные методы.
29	Сорбционная очистка сточных вод с использованием активированных углей
30	Хемосорбция. Очистка сточных вод методом ультрафильтрации их место в комплексной очистке сточных вод.
31	Очистка сточных вод методом ультрафильтрации
32	Схема установки локальной реагентной очистки смешанного стока стирки и «влажной чистки».
33	Замкнутый цикл вторичного использования хлоруглеводородных растворителей, как концепция защиты окружающей среды.
34	Экологически безопасный способ химчистки с использованием сжиженного углекислого газа.
35	Снижение материальных и энергетических ресурсов при дезинфекции белья для снижения внутрибольничных инфекций. Особенности применяемого оборудования..
36	Ресурсосберегающие технологии, позволяющие снизить расход воды за счет ее рециркуляции и противотока..
37	Ресурсосберегающие технологии, позволяющие минимизировать расход пара, электроэнергии за счет утилизации тепла бойлеров, применения специальных теплообменников, сокращения продолжительности обработки, применения более эффективных средств.
38	Пути снижения водо-, энергопотребления, специальное оборудование. Экологические преимущества аква-чистки.

6.3.2 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/м³, 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. Какой более эффективный метод очистки стоков прачечных ?

- а) флотацией
- б) фильтрацией
- в) нанофильтрацией

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. Флотационный метод лучше удаляет

- а) Красители
- б) Ферменты
- в) Поверхностно-активные вещества

23. Для дезинфекции белья используются:

- а) Ферменты
- б) Оптически-отбеливающие препараты
- в) Озон

24. Каменный уголь:

- а) Биогенное вещество.
- б) Косное вещество.
- в) Биокосное вещество.

25. Предприятия химчистки выделяют

- а) пары красителей
- б) пары растворителей
- в) пары отбеливателей

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

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Предложите и обоснуйте применение методов биологического тестирования для оценки класса опасности отходов.
2. Предложите технологическую схему очистки сточных вод с использованием мембранной технологии для оборотного водоснабжения прачечных предприятий.
3. Предложите схему очистки сточных вод после стирки и аква-чистки.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	http://www.iprbookshop.ru/74942.html
Буриная А. А.	Экологические проблемы производств неорганических и органических веществ	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019322
Клепиков, О. В., Костылева, Л. Н.	Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2013	http://www.iprbookshop.ru/47440.html
Буриная А. А., Самохвалова Н. В.	Экологические проблемы отделочного производства	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020256
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Буриная А. А.	Промышленная экология предприятий бытового обслуживания	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020257
Кукина, О. Б., Слепцова, О. В., Хорохордина, Е. А., Рудаков, О. Б.	Аналитическая химия	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	http://www.iprbookshop.ru/30833.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>
 Электронный каталог библиотеки СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru/>
 Электронный каталог «Научные журналы СПбГУПТД»: <http://journal.prouniver.ru/glavnaya/>
 Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
<http://www.himstirka-magazine.ru/>
<https://www.ecoindustry.ru/news.html>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

7.4 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;
- спектрофотокolorиметр;
- спектрофотометр;
- вытяжные шкафы;
- красители и текстильно-вспомогательные вещества, химические реактивы.

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