

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01**

Экологические проблемы производств органических и неорганических веществ

Учебный план: 2025-2026 18.03.01 ИПХиЭ ХТОиНВ ОЗО №1-2-94.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических и неорганических веществ  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Лаб.<br>занятия |                |                   |                      |                                      |
| 9                         | УП  | 16                            | 32              | 95,75          | 0,25              | 4                    | Зачет                                |
|                           | РПД | 16                            | 32              | 95,75          | 0,25              | 4                    |                                      |
| Итого                     | УП  | 16                            | 32              | 95,75          | 0,25              | 4                    |                                      |
|                           | РПД | 16                            | 32              | 95,75          | 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

Старший преподаватель

От кафедры составителя:

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

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Буринская А. А.

Иванов Н. А.

Сашина Елена Сергеевна

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, приобрести практические навыки в отношении методов исследования качества природной среды.

### 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 химических и других предприятий, причины образования твердых, жидких и газообразных загрязнений.
- Показать экологическую опасность производства по отношению к биологическим объектам, пути создания и внедрения экологически безопасных технологий.
- Ознакомить с основами природоохранных технологических процессов и подходов к решению проблемы безотходных производств;
- Научить применять природоохранительное законодательство, 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:

Химия растворителей

Экология

Синтез, свойства и применение поверхностно-активных веществ

Синтез красителей и органических пигментов

Безопасность жизнедеятельности

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-3: Способен определять тематику и инициировать работы по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам в области химической технологии органических и неорганических веществ**

**Знать:** Нормативные документы по охране окружающей среды, отечественный и зарубежный опыт в области очистки стоков и выбросов производств неорганических и органических веществ

**Уметь:** Анализировать и обосновывать пути совершенствования технологических процессов органического и неорганического синтеза с точки зрения требований охраны окружающей среды, выбирать методы очистки сточных вод, утилизации отходов производств неорганических и органических веществ

**Владеть:** Навыками анализа технологических схем очистки сточных вод производств неорганических и органических веществ с целью выполнения норм и требований по охране окружающей природной среды

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |                | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                           | Лек.<br>(часы)    | Лаб.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Химия окружающей среды и управление ее качеством                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9                         |                   |                |              |                              |                               |
| Тема 1. Общее понятие о природной среде, влиянии деятельности человека на окружающую среду. Принципы «зеленой» химии. Пути снижения негативных факторов от производственной деятельности за счет внедрения малоотходных, энергосберегающих технологий, утилизации отходов. Вторичное использование материальных ресурсов.                                                                                                                                                                                                                                  |                           | 1                 |                | 6            | ИЛ                           |                               |
| Тема 2. Классификация загрязнений. Нормативы по предельно допустимому содержанию вредных веществ в атмосфере, почве и сточных водах. Лабораторная работа 1. Определение ионов серы, ионов аммония, нитритов, формальдегида. Лабораторная работа 2. Определение общего хрома, трехвалентного хрома, шестивалентного хрома.                                                                                                                                                                                                                                  |                           | 1                 | 8              | 6            |                              | Т                             |
| Тема 3. Органические и неорганические вещества, в том числе красители, поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества, обладающие токсическим воздействием. Оценка токсичности. Методы биотестирования. Лабораторная работа 3. Определение вида ПАВ. Лабораторная работа 4. Определение устойчивости ПАВ к кислым и щелочным средам.                                                                                                                                                                                                          |                           | 1                 | 4              | 11           |                              |                               |
| Раздел 2. Защита атмосферы от загрязнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |                   |                |              |                              | Т                             |
| Тема 4. Наиболее характерные выбросы в атмосферу основных производств химической промышленности. Основные источники загрязнения воздуха. В том числе: предприятия по производству продуктов неорганической химии - диоксид серы, фтороводород, оксиды азота, хлор, озон; заводы по производству целлюлозы, очистке нефти - газообразные отходы (одоранты); предприятия нефтехимии - служат источником поступления углеводородов и органических соединений других классов, таких, как амины, меркаптаны, сульфиды, альдегиды, кетоны, спирты, кислоты и др. |                           | 2                 |                | 6            |                              |                               |
| Тема 5. Очистка и обезвреживание отходящих газовых выбросов. Использование механических, абсорбционных, электростатических, адсорбционных, каталитических, термических, биохимических и др. методов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                           | 2                 |                | 14           |                              |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |       |    |       |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|----|-------|----|-----|
| Тема 6. Защита окружающей среды от физических методов воздействия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 1     |    | 6,75  |    |     |
| Раздел 3. Основы защиты водных объектов от загрязнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |       |    |       |    |     |
| Тема 7. Водный режим предприятий. Водоподготовка. Критерии качества воды. Основы классификации природных и сточных вод. Условия сброса сточных вод в водоемы и городскую канализацию. Нормы водопотребления и нормы водоотведения. Лабораторная работа 5. Определение прозрачности (мутности) воды. Лабораторная работа 6. Определение цветности воды. Лабораторная работа 7. Определение ионов железа. Лабораторная работа 8. Определение жесткости. |  | 2     | 10 | 12    |    |     |
| Тема 8. Основные методы очистки сточных вод. Механические, химические, физико-химические методы. Теоретические основы реализации способов, технологические схемы. Лабораторная работа 9. Определение БПК и ХПК. Лабораторная работа 10. Определение сорбционной способности активированных углей.                                                                                                                                                     |  | 2     | 10 | 10    | ИЛ |     |
| Тема 9. Образование и накопление твердых отходов. Основные технологические принципы утилизации, обезвреживания и захоронения отходов. Роль каталитических процессов, биокатализ. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод. Ключ к минимизации отходов - селективность.                                                                                                                                                                             |  | 1     |    | 10    |    |     |
| Раздел 4. Утилизация твердых отходов и вторичных энергетических ресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |       |    |       |    |     |
| Тема 10. Методы утилизации тепла. Комплексные технологические схемы очистки и повторного использования сточных вод. Создание замкнутых систем, предотвращающих попадание вредных веществ в водоемы.                                                                                                                                                                                                                                                   |  | 2     |    | 6     |    | Д,Т |
| Тема 11. Организационно-правовые вопросы охраны природы. Рациональное природопользование. Экологическая экспертиза. Эколого-экономический паспорт предприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | 1     |    | 8     | ИЛ |     |
| 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            | Перечисляет методические материалы, относящиеся к научно- | Вопросы для устного              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>технической деятельности в химической технологии и охране окружающей среды в области очистки стоков и выбросов производств неорганических и органических веществ.</p> <p>Предлагает пути совершенствования действующих и освоения новых процессов химической технологии; выбирает методы очистки сточных вод, утилизации отходов производств неорганических и органических веществ.</p> <p>Обосновывает способы внедрения прогрессивных ресурсо-, энергосберегающих технологических процессов и режимов производства и переработки продукции, обеспечивающих повышение экологичности производства; составляет технологические схемы очистки сточных вод производств неорганических и органических веществ.</p> | <p>собеседования<br/>Тестовые вопросы</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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 производств органических и неорганических веществ и их применения в профессиональной деятельности. |                   |
| Не зачтено       | Ответ содержит существенные ошибки, и компетенции в области экологических проблем производств органических и неорганических веществ 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     | Общее понятие о природной среде, биосфере, экологии. Биогеоценоз.                                                                                                                                    |
| 2     | Законы экологии Б. Коммонера.                                                                                                                                                                        |
| 3     | Экологические проблемы производств органического и неорганического синтеза. Пути снижения нагрузки на окружающую среду.                                                                              |
| 4     | Принципы «зеленой» химии. Пути снижения негативных факторов от производственной деятельности.                                                                                                        |
| 5     | Цель и сущность охраны окружающей среды, экологический кризис.                                                                                                                                       |
| 6     | Важнейшие компоненты биосферы.                                                                                                                                                                       |
| 7     | Организационно-правовые вопросы охраны природы.                                                                                                                                                      |
| 8     | Экологическая экспертиза.                                                                                                                                                                            |
| 9     | Задачи отдела охраны окружающей среды на предприятии.                                                                                                                                                |
| 10    | Эколого-экономический паспорт предприятия.                                                                                                                                                           |
| 11    | Нормативы по предельно допустимому содержанию вредных веществ в водоемах. Типы водоемов. Характеристика воды.                                                                                        |
| 12    | Стандарты качества природной среды. Понятие о ПДК, ПДУ, ПДВ.                                                                                                                                         |
| 13    | Требования к сточным водам, которые спускаются в канализацию и водоемы.                                                                                                                              |
| 14    | Органические и неорганические вещества, в том числе красители, поверхностно-активные и текстильно-вспомогательные вещества, обладающие токсическим и угнетающим действием на флору и фауну водоемов. |
| 15    | Методы биотестирования в экологической оценке качества объектов окружающей среды.                                                                                                                    |
| 16    | Токсичность. Эффекты комбинированного действия приоритетных загрязняющих веществ (аддитивность, антагонизм, синергизм).                                                                              |
| 17    | Основные источники загрязнения воздуха предприятиями неорганической и нефтехимии                                                                                                                     |
| 18    | Очистка выбрасываемого предприятиями в атмосферу воздуха от вредных газов и пыли.                                                                                                                    |

|    |                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Защита окружающей среды от физических методов воздействия.                                                                                                        |
| 20 | Водный режим предприятий, источники водообеспечения. Нормы удельных расходов воды.                                                                                |
| 21 | Умягчение воды.                                                                                                                                                   |
| 22 | Водоподготовка. Критерии качества воды. Основы классификации природных и сточных вод. Нормы водопотребления и нормы водоотведения.                                |
| 23 | Очистка воды методом ультрафильтрации                                                                                                                             |
| 24 | Канализование производственных стоков, схемы канализования в зависимости от степени загрязненности.                                                               |
| 25 | Комплексные технологические схемы очистки и повторного использования сточных вод. Создание замкнутых систем, предотвращающих попадание вредных веществ в водоемы. |
| 26 | Электрохимические способы очистки сточных вод.                                                                                                                    |
| 27 | Деструктивные методы очистки сточных вод, механизм процессов восстановительной деструкции.                                                                        |
| 28 | Локальные методы очистки хромовых стоков.                                                                                                                         |
| 29 | Физико-химические методы очистки сточных вод. Флотационные методы.                                                                                                |
| 30 | Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция, флокуляция.                                                                                             |
| 31 | Адсорбционная очистка сточных вод с использованием активированных углей.                                                                                          |
| 32 | Хемосорбция, ее место в комплексной очистке сточных вод.                                                                                                          |
| 33 | Биохимические способы очистки.                                                                                                                                    |
| 34 | Отходы, классификация, утилизация.                                                                                                                                |
| 35 | Роль каталитических процессов, биокатализ, селективность в снижении образования отходов.                                                                          |
| 36 | Комплексные схемы очистки и повторного использования очищенных сточных вод.                                                                                       |
| 37 | Основные методы и механизмы обезвреживания промстоков производств органического и неорганического синтеза.                                                        |
| 38 | Рациональное использование и утилизация тепла в производстве.                                                                                                     |
| 39 | Пути снижения водо-, энергопотребления, повторное использование химматериалов.                                                                                    |

### 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. 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

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

1. Обоснуйте значение эколого-экономического паспорта предприятия для охраны окружающей среды.
2. Предложите механические способы очистки газовых выбросов.
3. Предложите и обоснуйте применение методов биологического тестирования для оценки класса опасности отходов.

## 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>                      |                                                                                                                |                                                                                             |             |                                                                                                                                 |
| Клепиков, О. В.,<br>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>                                         |
| Буринская А. А.                                               | Экологические проблемы производств неорганических и органических веществ                                       | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                                                   | 2019        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019322">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019322</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                |                                                                                                                |                                                                                             |             |                                                                                                                                 |
| Старостина, И. В.,<br>Смоленская, Л. М.,<br>Свергузова, С. В. | Промышленная экология                                                                                          | Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/66674.html">http://www.iprbookshop.ru/66674.html</a>                                         |
| Гридэл, Т. Е.,<br>Алленби, Б. Р.,<br>Гирусов, Э. В.           | Промышленная экология                                                                                          | Москва: ЮНИТИ-ДАНА                                                                          | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/52062.html">http://www.iprbookshop.ru/52062.html</a>                                         |
| Ларина, О. Г.                                                 | Промышленная экология                                                                                          | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет                                       | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/62861.html">http://www.iprbookshop.ru/62861.html</a>                                         |
| Буринская А. А.,<br>Самохвалова Н. В.,<br>Кудрявцева Е. В.    | Экологические проблемы производств органических и неорганических веществ                                       | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                                                   | 2020        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202027">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202027</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://www.ecoindustry.ru/news.html>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

### 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                              |