

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 07.06.2022 14:05:42  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

Все направленности

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **инженерной защиты окружающей среды**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой		Профессор Г.К.Ивахнюк

Рабочая программа дисциплины «Промышленная экология» обсуждена на заседании кафедры инженерной защиты окружающей среды  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 № \_\_  
Заведующий кафедрой

Г.К.Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 № \_\_  
Председатель

А.П.Сула

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Техносферная безопасность»		Т.В.Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

### Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	8
4.3.2. Лабораторные работы.....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ОПК-2</b> Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;</p>	<p><b>ОПК-2.10</b> Способность выявлять и моделировать поля воздействия производственных опасностей, определять характер их взаимодействия с человеком и окружающей средой с учетом специфики сочетанного токсического действия и других поражающих факторов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия промышленная экология, техносфера, биосфера, отходы промышленного производства, «безотходная технология», основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов (ЗН-1);</li> <li>- понятия и методы определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК (ЗН-2)</li> <li>- основные источники загрязнения окружающей среды производствами, и объемы поступления вредных веществ в биосферу (ЗН-3);</li> <li>- особенности технологических схем основных производств (ЗН-4);</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>творчески использовать основные понятия промышленной экологии (У-1);</li> <li>творчески использовать данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу (У-2);</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-1)</li> <li>- методикой расчета выбросов и сбросов, загрязнения окружающей среды основными производствами (Н-2);</li> <li>- методами интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных (Н-3).</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.25) Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Основы экологии», «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Законодательство и регулирование в экологии природоохранной деятельности».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Промышленная экология» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Экологическая экспертиза предприятий», «Организационно-правовые основы мониторинга окружающей среды», при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>5/ 180</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>90</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	36
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	КП (18)
КСР	
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>63</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Тестирование, устный опрос
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>КП, экзамен(27)</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Основные определения понятия	2	1	-	6	ОПК-2	ОПК-2.10
2	Принципы построения химико-технологических систем	4	1	-	8	ОПК-2	ОПК-2.10
3	Экологическая стратегия политика развития добывающих производств	4	4	-	8	ОПК-2	ОПК-2.10
4	Воздействие ядерной и неядерной энергетики на окружающую среду	6	8	-	12	ОПК-2	ОПК-2.10
5	Технология основных химических производств: характерные экологические проблемы и пути их решения	6	8	-	10	ОПК-2	ОПК-2.10
6	Воздействие транспорта на окружающую среду	10	8	-	10	ОПК-2	ОПК-2.10
7	Основы нормирования антропогенного воздействия на экологические системы	4	6	-	9	ОПК-2	ОПК-2.10

##### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Предмет промышленной экологии. Очистка выбросов и сбросов. Совершенствование технологии производства путем повторного использования отходов. Классификация промышленных отходов. Совершенствование добывающих и промысловых отраслей промышленности. Увеличение доли экологически более чистых источников энергии. Снижение вредности транспорта. Термин «безотходная технология». Кругооборот веществ, достигнутый в 20 веке. Принципы создания безотходных произ-	2	Лекция-визуализация (ЛВ)

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	водств.		
2	Производство как химико-технологическая система (ХТС). Режимы функционирования ХТС. Гибкие автоматизированные ХТС. Основные типы структуры связей в ХТС. Подсистемы в системе производственного процесса. Классификация элементов ХТС по их назначению. Основные виды производств. Концентрация производства, ее пути и формы. Эффективность ХТС.	4	ЛВ
3	Принципы чистого производства. Эколого-экономическая оценка принимаемых решений. Рациональное использование сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Нефть и газ как топливно-энергетические ресурсы. Электроэнергетика в РФ. Химическая промышленность в РФ. Промышленные отходы и методы их переработки.	4	ЛВ
4	Радиационно-опасные объекты. Общая схема АЭС с РБМК, ТВЭЛ, ТВС. Защита АЭС. Влияния на окружающую среду при строительстве и эксплуатации АЭС. Действие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду. Аварии на АЭС. Масштабы загрязнения окружающей среды от ТЭС. Угольные газовые ТЭС. Технологическая схема ТЭС, работающей на углях. Воздействие ТЭС на окружающую среду. Выбросы ТЭС.	6	ЛВ
5	Масштабы загрязнения окружающей среды от производства кислот. Технологические схемы химических производств. Воздействие химических производств на окружающую среду. Выбросы химических производств. Токсикологические особенности воздействия кислот на людей и ОС.	6	ЛВ
6	Масштабы загрязнения окружающей среды от автотранспорта, авиатранспорта, ракетной техники. Технологические схемы преобразования энергии в транспорте. Воздействие выбросов транспорта на окружающую среду. Выбросы химических производств. Токсикологические особенности воздействия топлив на людей и ОС.	10	ЛВ
7	Нормативы, ограничивающие воздействие вредных факторов. ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, БПК, ХПК. Определение, порядок установления и использования. Параметрическое загрязнение ОС, его нормирование. Воздействие химических загрязнений на человека и ОС.	4	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Основные определения и понятия в промышленной экологии	1	-	Регламентированная дискуссия (РД), тест-контроль
2	Принципы построения химико-технологических систем	1	-	РД, тест-контроль
3	Экологическая стратегия и политика развития добывающих производств ПЗ по расчету выбросов хранилищ углеводородов	4	-	РД, тест-контроль
4	Воздействие ядерной и неядерной энергетики на окружающую среду ПЗ Расчет спада активности, мощности дозы излучения, доз облучения, допустимого времени работы ПЗ Расчет выбросов ТЭЦ	8	-	РД, тест-контроль
5	Воздействие на ОС производства серной кислоты; Воздействие на ОС производства азотной кислоты; Воздействие на ОС производства аммиака; Воздействие на ОС ртутных загрязнений	8	-	РД, тест-контроль
6	ПЗ Расчет выбросов автотранспорта в автобазе; ПЗ Расчет выбросов автотранспорта при движении; ПЗ Расчет выбросов авиационного транспорта Воздействие ракетно-космической техники на окружающую среду; Воздействие транспорта на окружающую среду	8	-	РД, тест-контроль
7	Основы нормирования антропогенного воздействия на экологические системы Понятие ХПК, БПК и их использование для оценки степени загрязнения воды. ПЗ Расчет значений ПДК по математическим зависимостям	6	-	РД, тест-контроль

#### 4.3.2. Лабораторные работы.

Планом не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Предмет промышленной экологии. Очистка выбросов и сбросов. Совершенствование технологии производства путем повторного использования отходов. Классификация промышленных отходов. Совершенствова-	6	Устный опрос



№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	ние добывающих и промысловых отраслей промышленности. Увеличение доли экологически более чистых источников энергии. Снижение вредности транспорта. Термин «безотходная технология». Кругооборот веществ, достигнутый в 20 веке. Принципы создания безотходных производств.		
2	Производство как химико-технологическая система (ХТС). Режимы функционирования ХТС. Гибкие автоматизированные ХТС. Основные типы структуры связей в ХТС. Подсистемы в системе производственного процесса. Классификация элементов ХТС по их назначению. Основные виды производств. Концентрация производства, ее пути и формы. Эффективность ХТС. Понятие химических комбинатов на конкретных примерах, особенности их построения и функционирования.	8	Устный опрос
3	Принципы чистого производства. Эколого-экономическая оценка принимаемых решений. Рациональное использование сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Нефть и газ как топливно-энергетические ресурсы. Электроэнергетика в РФ. Химическая промышленность в РФ. Промышленные отходы и методы их переработки. Воздействие на ОС металлургических производств, производства кокса, стекла.	8	Устный опрос
4	Радиационно-опасные объекты. Общая схема АЭС с РБМК. Твэл, ТВС. Защита АЭС. Влияния на окружающую среду при строительстве и эксплуатации АЭС. Действие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду. Аварии на АЭС. Масштабы загрязнения окружающей среды от ТЭС. Угольные газовые ТЭС. Технологическая схема ТЭС, работающей на углях. Воздействие ТЭС на окружающую среду. Выбросы ТЭС. Понятие протяженных источников и создаваемые ими дозные поля. Типы тепловых электростанций и особенности загрязнения ими окружающей среды	12	Устный опрос
5	Масштабы загрязнения окружающей среды от производства кислот. Технологические схемы химических производств. Воздействие химических производств на окружающую среду. Выбросы химических производств. Токсикологические особенности воздействия кислот на людей и ОС. Производство бензина, керосина, дизельного топлива и их экологические проблемы	10	Устный опрос
6	Масштабы загрязнения окружающей среды от автотранспорта, авиатранспорта, ракетной техники. Технологические схемы преобразования энергии в транспорте. Воздействие выбросов транспорта на окружающую	10	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	среду. Выбросы химических производств. Токсикологические особенности воздействия топлив на людей и ОС. Мониторинг воздействия автотранспорта на ОС, его организация, используемые технические средства		
7	Нормативы, ограничивающие воздействие вредных факторов. ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, БПК, ХПК. Определение, порядок установления и использования. Параметрическое загрязнение ОС, его нормирование. Воздействие химических загрязнений на человека и ОС. Антропогенное воздействие на ООПТ комплексного плана, его выявление	9	Устный опрос

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта (работы) и экзамена.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы создания безотходных производств.</li> <li>2. Транспортировка нефти трубопроводами.</li> </ol>
---

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

#### **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

##### **а) печатные издания:**

1. Акинин, Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : Учебное пособие для вузов по спец. 280200 "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов / Н. И. Акинин ; РХТУ им. Д. И. Менделеева. - М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2010. - 292 с. - ISBN 978-5-7237-0819-8
2. Ветошкин, А. Г. Переработка промышленных и бытовых отходов (Технология и техника защиты литосферы) : Учебное пособие-практикум : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин. - М. : АСВ, 2015. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-881-1

3. Ветошкин, А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды : Учебное пособие для вузов по спец. "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки "Защита окружающей среды" / А. Г. Ветошкин. - М. : Высш. шк., 2008. - 397 с. - ISBN 978-5-06-005764-5
4. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов : Практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 469 с. - ISBN 978-5-9963-0372-4
5. Другов, Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик : Практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 893 с. - ISBN 978-5-94774-761-4
6. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация (степень) "бакалавр", "магистр") / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2015. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-1816-9
7. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды : учебник для вузов по направлению "Экология и природопользование" / Я. Д. Вишняков [и др.] ; Под ред. Я. Д. Вишнякова. - М. : Академия, 2015. - 368 с. - ISBN 978-5-4468-1930-0
8. Стратегия устойчивого развития природно-промышленного комплекса : Монография / И. С. Масленникова, Е. А. Власов, В. В. Горбунова и др.; под общ. ред. И. С. Масленниковой ; С.-Петерб. гос. инж.-экон. ун-т. - СПб. : СПбГИЭУ, 2011. - 377 с. - ISBN 978-5-9978-0068-0
9. Экология : Учебник для вузов по техническим специальностям / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко и др.; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЛОГОС, 2010. - 503 с. - ISBN 978-5-98704-511-4

#### **б) электронные учебные издания**

1. Василенко, Т. А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие / Т. А. Василенко, С. В. Свергузова. — 2-е изд., испр. и доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-9729-0260-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124607> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванов, А. И. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза : учебное пособие / А. И. Иванов, С. А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142059> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Оценка воздействия на окружающую среду: лабораторные работы : учебное пособие / составитель Ф. Ф. Исхаков. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55871> (дата обращения: 05.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.**

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

## **- Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114\_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций WebofScience компании ThomsonReuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства OxfordUniversityPress;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства AmericanChemicalSociety;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов CambridgeUniversityPress.

<http://media.technolog.edu.ru> - Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://www.technocont.ru> - Сайт «НПО Техноконт»

[www.adastra.ru](http://www.adastra.ru); [www.foit.ru](http://www.foit.ru); [www.metso.ru](http://www.metso.ru); [www.siemens.ru](http://www.siemens.ru); - сайты фирм разработчиков АСУТП: электронно-библиотечные системы:

<https://technolog.bibliotech.ru/> - «Электронный читальный зал – БиблиоТех»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Промышленная экология» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов

является:

плановость в организации учебной работы;  
серьезное отношение к изучению материала;  
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

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

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

1. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»;
2. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
3. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
4. <http://borovic.ru>- база патентов России.
5. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
6. <http://google.com/patent>- база патентов США.
7. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
8. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
9. [http://patika.ru/Epasenet\\_patentnie\\_poisk.html](http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html) - европейская база патентов.
10. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
11. <http://worlddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
12. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
13. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
14. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
15. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 25 посадочных мест.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

Для потоковых лекционных занятий (свыше 100 человек) используется платформа ZOOM.

**12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Промышленная экология»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ОПК-2.10</b> Способность выявлять и моделировать поля воздействия производственных опасностей, определять характер их взаимодействия с человеком и окружающей средой с учетом специфики сочетанного токсического действия и других поражающих факторов	<b>Верно называет</b> понятия промышленная экология, техносфера, биосфера, отходы промышленного производства, «безотходная технология», основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы №1-13 (кроме 12) к экзамену, КП	С ошибками называет основные понятия промышленной экологии, путается в путях переработки отходов и методах снижения выбросов и сбросов	Верно называет основные понятия промышленной экологии, допускает неточности в описании путей переработки отходов, снижении выбросов и сбросов	Верно называет основные понятия промышленной экологии, подробно описывает основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов, приводит фактические примеры
	<b>Использует</b> с творческим подходом основные понятия промышленной экологии (У-1)		Мало использует основные понятия экологии	Использует основные понятия промышленной экологии	Творчески использует основные понятия промышленной экологии, способен к импровизации
	<b>Перечисляет</b> основные источники загрязнения окружающей среды производствами, и объемы поступления вредных веществ в биосферу (ЗН-3);	Правильные ответы на вопросы №12, 14-59 к экзамену, КП	Путается в перечислении основных источников загрязнения окружающей среды производствами, практически не знает об объемах поступления вредных веществ в биосферу	Перечисляет основные источники загрязнения окружающей среды производствами, и объемы поступления вредных веществ в биосферу при помощи наводящих вопросов	Самостоятельно перечисляет основные источники загрязнения окружающей среды производствами, рассказывает об объемах поступления вредных веществ в биосферу, отвечает на дополнительные вопросы
	<b>Называет</b> понятия и методы определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК (ЗН-2)		Правильные ответы на вопросы №12, 14-79 к экзамену, КП, Пр	Допускает ошибки в понятиях и методах определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК	Называет понятия и методы определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК с небольшими подсказками преподавателя
<b>Перечисляет</b> особенности технологических схем основных производств (ЗН-4)	Путается в особенностях и технологических схемах основных производств	Перечисляет особенности технологических схем основных производств при помощи наводящих вопросов		Самостоятельно перечисляет особенности технологических схем основных производств, приводит фактические примеры	



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Творчески <b>использует</b> данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу (У-2)		Мало использует данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу	Использует данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу	Творчески использует данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу, отвечает на дополнительные вопросы
	<b>Владеет информацией</b> об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-1)		Слабо владеет информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы	Показывает среднее владение информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы	Показывает высокий уровень владения информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы
	<b>Выполняет расчеты</b> выбросов, загрязнения окружающей среды основными производствами (Н-2);		Допускает множественные ошибки в расчетах	Допускает 1-2 ошибки в расчетах	Безошибочно выполняет расчеты
	<b>Демонстрирует владение</b> методами интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных (Н-3).		Демонстрирует слабый навык интерпретации полученных экспериментальных данных	Демонстрирует навык интерпретации полученных экспериментальных данных с небольшой помощью преподавателя	Демонстрирует уверенный навык интерпретации полученных экспериментальных данных

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**  
**по компетенции ОПК-2:**

1. Понятие промышленной экологии
2. Понятие безотходного производства
3. Основные принципы создания безотходных производств
4. Понятие химико-технологической системы
5. Связи химико-технологической системы
6. Иерархия подсистем в системе производственного процесса
7. Основные виды производств
8. Производственная система и ее подсистемы
9. Сущность концентрации производства, ее пути и формы.
10. Показатели уровня концентрации
11. Организация поточного производства
12. Принципы чистого производства
13. Роль сырьевых и топливно-энергетических ресурсов в экономике РФ
14. Понятие комбинирования производства
15. Промышленные отходы и методы их переработки
16. Понятие радиационно-опасных объектов
17. Тепло выделяющий элемент (ТВЭЛ) — главный конструктивный элемент активной зоны
18. Нерadiационное влияние АЭС на ОС
19. Радиационное влияние АЭС на ОС
20. Лучевая болезнь
21. Последствия выбросов радиоактивности
22. Типы электростаций работающие на органическом топливе
23. Технологическая схема пылеугольной ТЭС
24. Градирня-один из главных элементов теплового загрязнения
25. окружающей среды
26. Воздействие ТЭС на окружающую среду
27. Золошлаковые отходы ТЭС
28. Производство металлической ртути в СССР и России
29. Производство вторичной ртути
30. Физико-химические особенности ртути, определяющие специфику ртутного загрязнения
31. Теневой рынок ртути и ее соединений в России
32. Лампы как источник ртутного загрязнения
33. Негативное воздействие ртути и ее соединений на здоровье человека
34. Устранение ртутного загрязнения: способы и проблемы
35. Акустические колебания, их характеристика и влияние на человека и животных.
36. Нормирование уровней звуковых колебаний (шума) на рабочих местах.
37. Защита от акустических колебаний (шума).
38. Инфразвук его воздействие на человека
39. Характеристика физических и химических свойств оксида азота
40. Промышленное производство азотной кислоты
41. Воздействие азотной кислоты и окислов азота на окружающую среду и человека
42. Кислотный дождь Воздействие кислотных дождей на окружающую среду
43. Природное загрязнение серой
44. Оксиды серы и их свойства
45. Токсикологическая оценка диоксида серы
46. Серная кислота, их производство
47. Экологические проблемы, связанные с производством серной кислоты, и способы их решения

48. Характеристика нефти
49. Мировая добыча нефти
50. Транспортировка нефтетрубопроводами
51. Проблемы транспортировки нефти
52. Аварии супертанкеровс проливами нефти вокеан
53. Последствия загрязнения водной средысырой нефтью
54. Загрязнение окружающей среды самолетами,автомобилями
55. Авиационный шум
56. Жидкостный ракетный двигатель– общие сведения
57. Компоненты топлива
58. Воздействиеракетно-космической техники на ОС
59. Ракетное топливо несимметричный диметилгидразин (1,1-диметилгидразин) (гептил)
60. Производствогептила
61. Виды действияхимическихвеществ
62. Оценка качества воздуха,водногобассейна
63. Оценка качествапочвенногослоя
64. Нормативы,ограничивающие воздействие вредныхфакторов
65. Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе и ее разновидности
66. Порядок установления ПДК
67. Обращение срадиоактивными отходами,загрязняющими окружающуюсреду
68. Химическое потребление кислорода (ХПК)
69. Виды окисляемости воды
70. Бихроматнаяокисляемость
71. Перманганатнаяокисляемость
72. Приборы и методыопределения ХПК
73. Биохимическоепотребление кислорода
74. Проведение анализадля определения величины БПК
75. Санитарно-защитная зона (СЗЗ)
76. Размеры СЗЗ
77. Благоустройствои озеленение СЗЗ
78. Предельнодопустимыйвыброс(ПДВ)
79. Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника с круглым устьем

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

#### **4. Темы курсовых проектов (работ):**

1. Воздействие на окружающую среду производства, переработки нефти.
2. Воздействие на окружающую среду транспортировки нефти.
3. Воздействие на окружающую среду производства электроэнергии на АЭС.
4. Воздействие на окружающую среду производства электроэнергии на ТЭС.
5. Воздействие на окружающую среду производства электроэнергии на ГЭС.
6. Воздействие на окружающую среду биохимической промышленности.
7. Воздействие на окружающую среду производства черной металлургии.
8. Воздействие на окружающую среду производства цветной металлургии.
9. Воздействие на окружающую среду авиации.
10. Воздействие на окружающую среду железнодорожного транспорта.
11. Воздействие на окружающую среду автомобильного транспорта.
12. Воздействие на окружающую среду производства серной кислоты.
13. Воздействие на окружающую среду производства азотной кислоты.
14. Воздействие на окружающую среду производства фосфатных удобрений.
15. Воздействие на окружающую среду альтернативных источников энергии.

**5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта, экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При этом «удовлетворительно» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.