

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 13:20:12
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
« 28 » июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ
Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Все направленности

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

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 « 21 » июня 2021 № 16
Заведующий кафедрой

Г.К. Ивахнюк

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от « 24 » июня 2021 № 9

Председатель

А.П.Сусла

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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
4.5. Примеры контрольных работ.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	14
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>ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления</p>	<p>ОПК-2.10 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>Знать: - понятия промышленная экология, техносфера, биосфера, отходы промышленного производства, «безотходная технология», основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов (ЗН-1); - понятия и методы определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК (ЗН-2) - основные источники загрязнения окружающей среды производствами, и объемы поступления вредных веществ в биосферу (ЗН-3); - особенности и технологические схемы основных производств (ЗН-4);</p> <p>Уметь: творчески использовать основные понятия промышленной экологии (У-1); творчески использовать данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу (У-2);</p> <p>Владеть: - информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-1) - методикой расчета выбросов и сбросов, загрязнения окружающей среды основными производствами (Н-2); - методами интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных (Н-3).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата (Б1.О.25) и изучается на 4 и 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Основы экологии», «», «Теоретические основы технологических процессов обращения с твердыми отходами производства и потребления», «Органическая химия», «Оценка воздействий предприятий по переработке твердых отходов производства и потребления на окружающую среду», «Общая и неорганическая химия», «Общая химическая технология».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Промышленная экология» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики, при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и профессиональной переподготовки).

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч.	8
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	8
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	2
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	151
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	3 Кр, Устные опросы
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, экзамен(9)

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 и понятия	1		-	5	ПК-2	ПК-2.10
2.	Принципы построения химико-технологических систем	2		-	12	ПК-2	ПК-2.10
3.	Экологическая стратегия и политика развития добывающих производств	2	1	-	12	ПК-2	ПК-2.10
4.	Воздействие ядерной и неядерной энергетики на окружающую среду	1	1	-	24	ПК-2	ПК-2.10
5.	Технология основных химических производств: характерные экологические проблемы и пути их решения	2	4	-	33	ПК-2	ПК-2.10
6.	Воздействие транспорта на окружающую среду	1	1	-	30	ПК-2	ПК-2.10
7.	Основы нормирования антропогенного воздействия на экологические системы	1	1	-	35	ПК-2	ПК-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 производств.	1	Лекция-визуализация (ЛВ)

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.	2	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.	2	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.	1	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.	2	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.	1	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.	1	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	
3	Экологическая стратегия и политика развития добывающих производств ПЗ по расчету выбросов хранилищ углеводородов	1	Регламентированная дискуссия (РД)
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	1	РД
5	Воздействие на ОС производства серной кислоты; Воздействие на ОС производства азотной кислоты; Воздействие на ОС производства аммиака; Воздействие на ОС ртутных загрязнений	1	РД
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	4	РД
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	1	РД

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. Совершенствование добывающих и промышленных 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.	5	Кр№1, Устный опрос
2	Производство как химико-технологическая система (ХТС). Режимы функционирования	12	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	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.		
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.	12	Кр№2, 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	24	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	33	Устный опрос
6	Масштабы загрязнения окружающей среды от автотранспорта, авиатранспорта, ракетной техники. Технологические схемы преобразования энергии в транспорте. Воздействие выбросов транспорта на окружающую среду. Выбросы химических произ-	30	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	водств. 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	35	Кр№3, Устный опрос

4.5 Контрольные работы

Контрольная работа № 1

1. Определить максимальный (покомпонентный) выброс паров бензина А-76 от одной двусторонней ТРК для 2-й климатической зоны
2. Определить выброс основных загрязняющих веществ от автомобильного транспорта если:
 - на открытой стоянке находятся 12 грузовых автомобилей и 5 автобусов выпуска стран СНГ, использующих бензин А-76;
 - время года – переходное (осень);
 - тип двигателя – бензиновый;
 - грузоподъемность всех автомобилей 5-8 тонн;
 - автобусы средние, с габаритами 8-10 метров;
 - пробег автомобиля на территории автостоянки составляет 0,8 км (въезд 0,8км, выезд-0,8 км);
 - время прогрева двигателя 10 минут;
 - время работы на холостом ходу 10 мин.

Контрольная работа № 2

1. Рассчитать необходимую степень очистки сточных вод по фенолу и свинцу, учитывая, что данные вещества имеют различные лимитирующие признаки вредности (рыбохозяйственный и токсикологический соответственно). Состав СВ характеризуется следующими показателями:
Взвешенные вещества Сствзвеш. = 150 мг/л.
Фенол Сстфенол = 0,15 мг/л.
Свинец СстPb = 2,5 мг/л.
Природная вода в створе имеет следующие концентрации:
Взвешенные вещества Сввзвеш. = 55 мг/л.
Фенол – отсутствует.
Свинец СстPb = 0,06 мг/л.
Расчетная кратность разбавления вод $n = 2$.
Водный объект относится к категории рыбохозяйственного водопользования.

2. Рассчитать суммарные количества M_j (Суммарное количество M_j , загрязняющего вещества j , поступающего в атмосферу с дымовыми газами (г в сек), зная:

- среднегодовую концентрацию вредного вещества;
- объем сухих дымовых газов, образующихся при сжигании 1кг топлива;
- расчетный расход топлива;

Расчет выполнить для типа топлива:

- мазут,
- каменный уголь длиннопламенный

Контрольная работа № 3

1. Определить С п. вод – концентрацию загрязнения ионов меди+2 перед расчетным пунктом водопользования. Сопоставьте полученную концентрацию с ПДК для СПб
2. Найти максимальную (предельную) концентрацию меди+2 в сточных водах предприятия, которая может быть допущена в сточные воды Сст. пред, при которой после их смешения с водой водоема у первого расчетного пункта водопользования степень загрязнения не превзойдет установленного предела СПДК для рыбохозяйственных целей

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

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

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Основные принципы создания безотходных производств.
2. Транспортировка нефти трубопроводами.

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 рацио-

- нальное 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, 2013. - 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. Наумов, В. С. Профессиональная подготовка лиц на право работы с отходами I–IV классов опасности : учебное пособие / В. С. Наумов, А. Н. Каленков. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2017. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111607> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пименов, А. Н. Классификация отходов производства и потребления по группам и видам : учебное пособие / А. Н. Пименов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-85546-822-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63698> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Экологические аспекты при строительстве нефтяных и газовых скважин : монография / О. В. Савенок, В. Г. Григулецкий, Д. В. Рахматуллин [и др.]. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 652 с. — ISBN 978-5-9729-0637-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192726> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Теучеж, А. А. Производственные и бытовые отходы : учебное пособие / А. А. Теучеж ; под редакцией И. С. Белюченко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 91 с. — ISBN 978-5-907247-75-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171557> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Подготовка эколога к деятельности по обращению с отходами производства и потребления : учебное пособие / составитель Т. А. Федорова. — Курган : КГУ, 2021. — 154 с. — ISBN 978-5-4217-0583-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177977> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

2. 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, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

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 - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

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

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<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 American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

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

www.adastra.ru; www.foit.ru; www.metso.ru; 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 приходиться, имея знания 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.
- Microsoft Office;

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».

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 учебный 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)
<p>ОПК-2.10 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>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия промышленная экология, техносфера, биосфера, отходы промышленного производства, «безотходная технология», основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов (ЗН-1); - понятия и методы определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК (ЗН-2) - основные источники загрязнения окружающей среды производствами, и объемы поступления вредных веществ в биосферу (ЗН-3); - особенности и технологические схемы основных производств (ЗН-4); 	<p>Правильные ответы на вопросы №1-79 к экзамену, Кр № 1-3, КП</p>	<p>С ошибками называет основные понятия промышленной экологии, путается в путях переработки отходов и методах снижения выбросов и сбросов Путается в перечислении основных источников загрязнения окружающей среды производствами, практически не знает об объемах поступления вредных веществ в биосферу Допускает ошибки в понятиях и методах определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК Путается в особенностях и технологических схемах основных производств</p>	<p>Верно называет основные понятия промышленной экологии, допускает неточности в описании путей переработки отходов, снижении выбросов и сбросов Перечисляет основные источники загрязнения окружающей среды производствами, и объемы поступления вредных веществ в биосферу при помощи наводящих вопросов Называет понятия и методы определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК с небольшими подсказками преподавателя Перечисляет особенности и технологические схемы основных производств при помощи наводящих</p>	<p>Верно называет основные понятия промышленной экологии, подробно описывает основные пути переработки отходов, снижения выбросов и сбросов, приводит фактические примеры Самостоятельно перечисляет основные источники загрязнения окружающей среды производствами, рассказывает об объемах поступления вредных веществ в биосферу, отвечает на дополнительные вопросы Самостоятельно называет понятия и уверенно рассказывает о методах определения ПДК, МДК, ПДВ, ПДС, ХПК, БПК Самостоятельно пе-</p>

				вопросов	речисляет особенности и технологические схемы основных производств, приводит фактические примеры
Умеет: творчески использовать основные понятия промышленной экологии (У-1); творчески использовать данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу (У-2);	Правильные ответы на вопросы №1-79 к экзамену, Кр № 1-3, КП	Мало использует основные понятия экологии Мало использует данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу	Использует основные понятия промышленной экологии Использует данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу	Творчески использует основные понятия промышленной экологии, способен к импровизации Творчески использует данные понятия техногенного воздействия на человека, биосферу, отвечает на дополнительные вопросы	
Владеет: - информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы (Н-1) - методикой расчета выбросов и сбросов, загрязнения окружающей среды основными производствами (Н-2); - методами интерпретации и обработки полученных экспериментальных данных (Н-3).	Правильные ответы на вопросы №1-79 к экзамену, Кр № 1-3, КП	Слабо владеет информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы Допускает множественные ошибки в расчетах Демонстрирует слабый навык интерпретации полученных экспериментальных данных	Показывает среднее владение информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы Допускает 1-2 ошибки в расчетах Демонстрирует навык интерпретации полученных экспериментальных данных с небольшой помощью преподавателя	Показывает высокий уровень владения информацией об основных загрязнителях атмосферы, гидросферы, почвенного покрова биосферы Безошибочно выполняет расчеты 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. Тепловыделяющий элемент (ТВЭЛ) — главный конструктивный элемент активной зоны
18. Нерадиационное 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 ТЭЦ 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 оксидов 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 нефти трубопроводами
51. Проблемы транспортировки нефти
52. Аварии супертанкеров с проливами нефти в океан
53. Последствия загрязнения водной среды сырой нефтью
54. Загрязнение окружающей среды самолетами, автомобилями
55. Авиационный шум
56. Жидкостный ракетный двигатель– общие сведения
57. Компоненты топлива
58. Воздействие ракетно-космической техники на ОС
59. Ракетное топливо несимметричный диметилгидразин (1,1-диметилгидразин) (гептил)
60. Производство гептила
61. Виды действия химических веществ
62. Оценка качества воздуха, водного бассейна
63. Оценка качества почвенного слоя
64. Нормативы, ограничивающие воздействие вредных факторов
65. Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе и ее разновидности
66. Порядок установления ПДК
67. Обращение с радиоактивными отходами, загрязняющими окружающую среду
68. Химическое потребление кислорода (ХПК)
69. Виды окисляемости воды
70. Бихроматная окисляемость
71. Перманганатная окисляемость
72. Приборы и методы определения ХПК
73. Биохимическое потребление кислорода
74. Проведение анализа для определения величины БПК
75. Санитарно-защитная зона (СЗЗ)
76. Размеры СЗЗ
77. Благоустройство и озеленение СЗЗ
78. Предельно допустимый выброс (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.