

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

23 марта 2022 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Демьяненко Александр Федорович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

Направление подготовки:	20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль:	Экологическая и промышленная безопасность
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 01 июня 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 8 01 июня 2021 г. Заведующий кафедрой  В.Г. Попов
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 01.06.2021

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Промышленная экология» является формирование у студента компетенций в области техносферной безопасности и охраны окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное использование для решения вопросов проектирования и последующей организации экологически чистых промышленных производств при минимальном потреблении и рациональном использовании природных ресурсов, обеспечивая тем самым соблюдение принципа устойчивого развития земной цивилизации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Промышленная экология" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-6 Способность обслуживать технологические системы обеспечения экологической безопасности.	ПКС-6.1 Знает основные процессы обеспечения экологической безопасности ПКС-6.2 Знает основные аппараты обеспечения экологической безопасности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК2, ТК	КП (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Методологические основы формирования содержания и изучения дисциплины "Промышленная экология"	2				2	4	ТК
2	5	Раздел 2 Раздел 2. Закономерности строения и функционирования природно-социотехногенных систем (ПСТС)	4		2		5	11	КП, ТК
3	5	Раздел 3 Основы рационального природопользования в промышленном производстве	4		3		4	11	КП, ТК
4	5	Раздел 4 Экологическое нормирование в промышленном производстве	2		2		4	8	КП, ТК
5	5	Раздел 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	2		25		8	35	КП, ТК
6	5	Раздел 6 Основные методы и оборудование для очистки отходящих газов промышленных предприятий	4				4	8	КП, ПК2
7	5	Раздел 7 Нормирования сброса возвратных сточных вод в поверхностные водные объекты и на рельеф местности	4				3	7	КП, ПК2
8	5	Раздел 8 Основные методы и	2		1		4	7	КП, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		оборудование для очистки сбросов (возвратных сточных вод) промышленных предприятий							
9	5	Раздел 9 Основы нормирования отходов производства и потребления промышленных предприятий	6		1		2	9	КП, ПК2
10	5	Раздел 10 Обращение с твердыми промышленными и бытовыми отходами, их переработка и утилизация	4				4	44	КП
11	5	Экзамен						36	Экзамен
12		Всего:	34		34		40	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	Раздел 2. Закономерности строения и функционирования природно-социотехногенных систем (ПСТС)	Расчет выбросов загрязняющих веществ от литейного цеха, термических и кузнечно-прессовых участков	1
2	5	Раздел 2. Закономерности строения и функционирования природно-социотехногенных систем (ПСТС)	Расчет выбросов загрязняющих веществ от участков химической и электрохимической обработки металлов	1
3	5	РАЗДЕЛ 3 Основы рационального природопользования в промышленном производстве	Расчет выбросов загрязняющих веществ от участков механической обработки металлов	1
4	5	РАЗДЕЛ 3 Основы рационального природопользования в промышленном производстве	Расчет выбросов загрязняющих веществ от сборочно-разборочных участков	1
5	5	РАЗДЕЛ 3 Основы рационального природопользования в промышленном производстве	Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных участков изготовления пластмассовых и резинотехнических изделий	1
6	5	РАЗДЕЛ 4 Экологическое нормирование в промышленном производстве	Расчет выбросов загрязняющих веществ от участков механической обработки древесины	1
7	5	РАЗДЕЛ 4 Экологическое нормирование в промышленном производстве	Расчет выбросов загрязняющих веществ от аккумуляторных участков и окрасочных цехов	1
8	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Расчет выбросов загрязняющих веществ от шпалопропиточных заводов	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
9	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Расчет выбросов загрязняю-щих веществ от шпалопропи-точных заводов	1
10	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозвоздушных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова- ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для локомо-тивного депо	1
11	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозвоздушных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова- ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для локомо-тивного депо	1
12	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозвоздушных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова- ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для цехов де-ревообработки, металлообра-ботки	1
13	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозвоздушных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова- ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для цехов де-ревообработки, металлообра-ботки	1
14	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозвоздушных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова- ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для аккумуляторных участков	1
15	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозвоздушных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова- ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для аккумуляторных участков	1
16	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Определение величины мак-симальной концентрации за-грязняющего вещества в при- земном слое атмосферы при выбросе дымовых газов из трубы котельной	1
17	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Определение величины мак-симальной концентрации за-грязняющего вещества в при- земном слое атмосферы при выбросе дымовых газов из трубы котельной	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
18	5	РАЗДЕЛ 8 Основные методы и оборудование для очистки сбросов (возвратных сточных вод) промышленных предприятий	Построение поля распределе-ния приземных концентраций загрязняющих веществ от не- скольких источников загряз-нения атмосферы	1
19	5	РАЗДЕЛ 9 Основы нормирования отходов производства и потребления промышленных предприятий	Определение допустимой кон-центрации загрязняющих ве-ществ в сточных водах про- мышленного предприятия	1
20	5		Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	20
ВСЕГО:				39/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Расчет выбросов загрязняющих веществ от котельных
2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от литейного цеха, термических и кузнечно-прессовых участков
3. Расчет выбросов загрязняющих веществ от участков химической и электрохимической обработки металлов
4. Расчет выбросов загрязняющих веществ от участков механической обработки металлов
5. Расчет выбросов загрязняющих веществ от сборочно-разборочных участков
6. Расчет выбросов загрязняющих веществ от сварочных участков изготовления пластмассовых и резинотехнических изделий
7. Расчет выбросов загрязняющих веществ от участков механической обработки древесины
8. Расчет выбросов загрязняющих веществ от аккумуляторных участков и окрасочных цехов
9. Расчет выбросов загрязняющих веществ от шпалопропиточных заводов
10. Расчет количества образования твердых отходов производства и потребления.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

- Дискуссия
- IT-методы
- Командная работа
- Case-study
- Опережающая самостоятельная работа
- Индивидуальное обучение
- Проблемное обучение

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении практических занятий, выполнения поисковых, творческих заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Методологические основы формирования содержания и изучения дисциплины "Промышленная экология"	Расчет выбросов загрязняющих веществ от котельных	2
2	5	Раздел 2. Закономерности строения и функционирования природно-социотехногенных систем (ПСТС)	2	5
3	5	РАЗДЕЛ 3 Основы рационального природопользования в промышленном производстве	3	4
4	5	РАЗДЕЛ 4 Экологическое нормирование в промышленном производстве	4	4
5	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Построение схемы выбросов газозоо-душных смесей , со-держащих твердые и газооб-разные загрязняющие веще-ства, в атмосферу и обоснова-ние выбора пылегазоочистно-го оборудования для локомо-тивного депо	6
6	5	РАЗДЕЛ 5 Инвентаризация и нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	Определение максимально-допустимой величины выброса загрязняющего вещества в ат-мосферу, содержащегося в дымовых газах котельной	2
7	5	РАЗДЕЛ 6 Основные методы и оборудование для очистки отходящих газов промышленных предприятий	Определение минимальной высоты дымовой трубы при вы-бросе в атмосферу дымовых газов от теплоэнергетических установок	2
8	5	РАЗДЕЛ 6 Основные методы и оборудование для очистки отходящих газов промышленных предприятий	6	2
9	5	РАЗДЕЛ 7 Нормирования сброса	Определение величины мак-симальной концентрации за-грязняющих веществ в	2

		возвратных сточных вод в поверхностные водные объекты и на рельеф местности	при-земном слое атмосферы при удалении вентиляционного воздуха из помещения через аэрационный фонарь (линейный источник)	
10	5	РАЗДЕЛ 7 Нормирования сброса возвратных сточных вод в поверхностные водные объекты и на рельеф местности	7	1
11	5	РАЗДЕЛ 8 Основные методы и оборудование для очистки сбросов (возвратных сточных вод) промышленных предприятий	8	4
12	5	РАЗДЕЛ 9 Основы нормирования отходов производства и потребления промышленных предприятий	9	2
13	5	РАЗДЕЛ 10 Обращение с твердыми промышленными и бытовыми отходами, их переработка и утилизация	Расчет количества образования твердых отходов производства и потребления.	2
14	5	РАЗДЕЛ 10 Обращение с твердыми промышленными и бытовыми отходами, их переработка и утилизация	10	2
ВСЕГО:				40

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	ЭКОЛОГИЯ ТРАНСПОРТА	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы
2	МНОГОУРОВНЕВЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МЕГАПОЛИСОВ	П.Е. Цыпин, А.Д. Разуваев, А.Ю. Ледней	2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	ЭКОЛОГИЯ	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы
4	ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2019 Кафедра "ХИИЭ" 5302	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://www.consultant.ru/> - справочно-поисковая система Консультант плюс
2. <http://www.mnr.gov.ru/> - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ:
3. <http://www.zaroved.ru/> - особо охраняемые природные территории РФ:
4. <http://ecorportals.ru/> - Всероссийский экологический портал:
5. <http://www.eco-oil.ru/> - сайт «Нефть и экология»:
6. <http://nuclearwaste.report.ru/> - сообщество экспертов. Тема: радиоактивные отходы.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Информационно-справочная система Консультант+

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 10.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения
- Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий оборудуются ви-

деопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон, компьютерами, подключенными к Интернет.

10.2. Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины. Аудиторные компьютеры оснащаются лицензионным программным обеспечением, обеспечивающим удовлетворительную скорость получения материалов из Интернет, надежную демонстрацию видеоматериалов различных форматов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Промышленная экология» является одной из ключевых в специальности «Техносферная безопасность» по профилю «Инженерная защита окружающей среды». Методические указания по освоению дисциплины сводятся к изучению ее в последовательности представленной в разделе 4.3. настоящей программы.

В первом разделе дисциплины «Методологические основы формирования содержания и изучения дисциплины "Промышленная экология"» студенту следует уяснить логику формирования основного содержания дисциплины «Промышленная экология» и ее взаимосвязь с другими дисциплинами, а также понять основные цели и задачи изучения дисциплины, изучить основные понятия и определения дисциплины "Промышленная экология" и познакомиться с Системным анализом как основным методологическим инструментом изучения дисциплины.

Во втором разделе излагаются закономерности строения и функционирования природно-социотехногенных систем (ПСТС), из которых студент должен основные взаимосвязи по которым осуществляется взаимодействие природной среды и техногенеза.

В третьем разделе «Основы рационального природопользования в промышленном производстве» излагается общий подход к решению задачи устойчивого развития природы и социотехногенеза, что является ключевой проблемой промышленной экологии. Уяснив суть этого подхода, студенту следует перейти к изучению инструментария решения этой проблемы, а именно к изучению вопросов экологического нормирования в промышленном производстве, инвентаризации источников эмиссии загрязнений в промышленном производстве и образующихся выбросов, сбросов, отходов и других видов воздействий, Основных методов и оборудование для очистки отходящих газов, производственных стоков, переработке отходов промышленных предприятий.

Для более глубокого понимания содержания изучаемой дисциплины и овладения практическими навыками решения задач промышленной экологии студенту надлежит выполнить курсовой проект по одной из предлагаемых преподавателем тем.

При освоении дисциплины следует обращаться к рекомендуемым источникам основной и дополнительной литературы, и другим рекомендуемым источникам информации.