

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт инженерно-технологический
Кафедра безопасности технологических процессов и производств

УТВЕРЖДЕНО
Директор инженерно-
технологического института
Ружьев В.А. _____
(ФИО, подпись)

_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) образовательной программы
Охрана труда

Форма обучения
очная
заочная

Год приема
2025

Санкт-Петербург
2025

Директор института _____ В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой _____ Р.В. Шкрабак

Руководитель образовательной
программы _____ Р.В. Шкрабак

Разработчик, к.т.н., зав. кафедрой _____ Р.В. Шкрабак

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	5
3 Структура и содержание дисциплины	5
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства.....	21
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	21
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	22
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	23
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	24
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине *«Промышленная экология»* представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИОПК-2.1 Использует основные направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	З-ИОПК-2.1 знать: основные направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
			У-ИОПК-2.1 уметь: использовать основные направления совершенствования и повышения эффективности защиты населения и окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
			В-ИОПК-2.1 владеть: навыками использования основных направлений совершенствования и повышения эффективности защиты населения и окружающей среды на основе принципов культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления
2	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в	ИОПК-3.1 Применяет нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области	З-ИОПК-3.1 знать: нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности в части выделения необходимых требований

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	области обеспечения безопасности	техносферной безопасности в части выделения необходимых требований	У-ИОПК-3.1 уметь: применять нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности в части выделения необходимых требований
			В-ИОПК-3.1 владеть: навыками применения нормативных правовых актов, содержащие государственные нормативные требования в области техносферной безопасности в части выделения необходимых требований
		ИОПК-3.2 Определяет нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания	З-ИОПК-3.2 знать: нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания
			У-ИОПК-3.2 уметь: определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания
			В-ИОПК-3.2 владеть: навыками применения нормативов качества и нормативов допустимого воздействия на объект, среду обитания

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Промышленная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модуля)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Промышленная экология» составляет 4 зачетные единицы / 144 часа (таблица 2).

Содержание дисциплины «Промышленная экология» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№ 7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	64	64
Аудиторная работа	64	64
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	32
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	80	80
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>		
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой, защита КР	
Промежуточный контроль		

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	16,4	16,4
Аудиторная работа	16	16
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	8	8
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	119,6	119,6
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>		
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>		
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>		
<i>контрольная работа</i>		
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>		
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой, защита КР	
ИКР	0,4	0,4
Промежуточный контроль	8	8

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Техногенное влияние на окружающую среду	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		8	13
2	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.	занятия лекционного типа	всего	2	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	2	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	1
3	Основные направления обеспечения экологической безопасности при защите атмосферы.	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		

		самостоятельная работа обучающихся		9	13
4	Техногенное воздействие на гидросферу	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	13
5	Методы очистки сточных вод	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	13
6	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	13
7	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского	всего	4	1

		типа	в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	13
8	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	13
9	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		9	17,6
ИКР				-	0,4
Контроль				-	8
Итого				144	144

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Техногенное влияние на окружающую среду	<i>Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду: энергетики, металлургии, химической отрасли, нефтехимической отрасли, транспорта. Энергетическое воздействие. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Стационарные и передвижные источники загрязнения. Основные источники загрязнения гидросферы. Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1
2	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.	<i>Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки. Термические и каталитические методы очистки. Степень очистки. Принципы расчета пылеочистного оборудования. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Рассеивание вредных примесей. Понятие о предельно допустимых выбросах, пример их расчета</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	2	1
3	Основные направления обеспечения экологической безопасности при защите атмосферы	<i>Очистка от пылегазовых выбросов. Классификация пылей по их дисперсности. Классификация методов очистки. Сухие методы. Основное оборудование. Пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, электрофильтры, комбинированные установки. Мокрые методы очистки. Скрубберы полые, насадочные, Доуля, Вентури. Защита от газовых выбросов</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1

4	Техногенное воздействие на гидросферу	<i>Образование сточных вод различных производств. Показатели загрязнения сточных вод. Классификация сточных вод. Нормирование качества природных и сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей. Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1
5	Методы очистки сточных вод	<i>Механические методы очистки. Оборудование, применяемое для механической стадии очистки сточных вод. Физико-химические методы и их краткая характеристика. Понятие о других методах очистки. Ионный обмен, обратный осмос. Краткая характеристика основного применяемого оборудования. Использование наилучших доступных технологий.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1
6	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	<i>Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС). Пример расчета НДС для различных производств. Кратность основного разбавления. Коэффициент смешения. Влияние типа водоема на процессы разбавления. Основные способы и методы уменьшения концентрации вредных примесей в сточных водах</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1
7	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	<i>Оценка количества образования некоторых типовых отходов. Масштабы образования твердых промышленных и твердых коммунальных отходов. Меры обеспечения безопасности при обращении с опасными отходами. Краткие характеристики твердых промышленных отходов металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической производств.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1

8	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	<i>Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов Процессы и установки переработки твердых отходов. Основные методы переработки твердых промышленных отходов. Рециклинг отходов. Основные методы и способы переработки твердых коммунальных отходов. Полигоны твердых отходов, их обустройство, функционирование и рекультивация.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	4	1
9	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов	<i>Термические методы переработки твердых коммунальных (муниципальных) отходов. Термические методы переработки твердых промышленных отходов. Мусоросжигательные заводы и мусоросортировочные производства. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах ниже температуры плавления шлака. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах выше температуры плавления шлака</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	2	-
Итого				32	8

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Техногенное влияние на окружающую среду	Практическое занятие. <i>Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду: энергетики, металлургии, химической отрасли, нефтехимической отрасли, транспорта. Энергетическое воздействие. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Стационарные и передвижные источники загрязнения. Основные источники загрязнения гидросферы. Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения.</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1
2	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.	Практическое занятие. <i>Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки. Термические и каталитические методы очистки. Степень очистки. Принципы расчета пылеочистного оборудования. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Рассеивание вредных примесей. Понятие о предельно допустимых выбросах, пример их расчета</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	2	1

3	Основные направления обеспечения экологической безопасности при защите атмосферы	Практическое занятие. <i>Очистка от пылегазовых выбросов. Классификация пылей по их дисперсности. Классификация методов очистки. Сухие методы. Основное оборудование. Пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, электрофильтры, комбинированные установки. Мокрые методы очистки. Скрубберы полые, насадочные, Доуля, Вентури. Защита от газовых выбросов</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1
4	Техногенное воздействие на гидросферу	Практическое занятие. <i>Образование сточных вод различных производств. Показатели загрязнения сточных вод. Классификация сточных вод. Нормирование качества природных и сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей. Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1
5	Методы очистки сточных вод	Практическое занятие. <i>Механические методы очистки. Оборудование, применяемое для механической стадии очистки сточных вод. Физико-химические методы и их краткая характеристика. Понятие о других методах очистки. Ионный обмен, обратный осмос. Краткая характеристика основного применяемого оборудования. Использование наилучших доступных технологий.</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1

6	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	Практическое занятие. <i>Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС). Пример расчета НДС для различных производств. Кратность основного разбавления. Коэффициент смешения. Влияние типа водоема на процессы разбавления. Основные способы и методы уменьшения концентрации вредных примесей в сточных водах</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1
7	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	Практическое занятие. <i>Оценка количества образования некоторых типовых отходов. Масштабы образования твердых промышленных и твердых коммунальных отходов. Меры обеспечения безопасности при обращении с опасными отходами. Краткие характеристики твердых промышленных отходов металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической производств.</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1
8	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	Практическое занятие. <i>Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов Процессы и установки переработки твердых отходов. Основные методы переработки твердых промышленных отходов. Рециклинг отходов. Основные методы и способы переработки твердых коммунальных отходов. Полигоны твердых отходов, их обустройство, функционирование и рекультивация.</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	4	1

9	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов	Практическое занятие. <i>Термические методы переработки твердых коммунальных (муниципальных) отходов.</i> <i>Термические методы переработки твердых промышленных отходов. Мусоросжигательные заводы и мусоросортировочные производства.</i> <i>Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах ниже температуры плавления шлака. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах выше температуры плавления шлака</i>	У-ИОПК-2.1, В-ИОПК-2.1, У-ИОПК-3.1, В-ИОПК-3.1, У-ИОПК-3.2, В-ИОПК-3.2	2	-
Итого				32	8

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Антропогенное воздействие на атмосферу, гидросферу, литосферу. Техногенное влияние на окружающую среду	<i>Влияние отдельных отраслей экономики на окружающую среду: энергетики, металлургии, химической отрасли, нефтехимической отрасли, транспорта. Энергетическое воздействие. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Стационарные и передвижные источники загрязнения. Основные источники загрязнения гидросферы. Проблемы загрязнения литосферы и пути ее решения.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	8	13
2	Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей.	<i>Классификация методов очистки от газообразных и парообразных примесей. Абсорбционные и адсорбционные методы очистки. Термические и каталитические методы очистки. Степень очистки. Принципы расчета пылеочистного оборудования. Нормирование примесей в атмосферном воздухе. Рассеивание вредных примесей. Понятие о предельно допустимых выбросах, пример их расчета</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13
3	Основные направления обеспечения экологической безопасности при защите атмосферы	<i>Очистка от пылегазовых выбросов. Классификация пылей по их дисперсности. Классификация методов очистки. Сухие методы. Основное оборудование. Пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, электрофильтры, комбинированные установки. Мокрые методы очистки. Скрубберы полые, насадочные, Доуля, Вентури. Защита от газовых выбросов</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13
4	Техногенное воздействие на гидросферу	<i>Образование сточных вод различных производств. Показатели загрязнения сточных вод. Классификация сточных вод. Нормирование качества природных и</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13

		<i>сточных вод. Классификация методов очистки сточных вод. Очистка от суспендированных и эмульгированных примесей. Основные направления по уменьшению негативного влияния на гидросферу</i>			
5	Методы очистки сточных вод	<i>Механические методы очистки. Оборудование, применяемое для механической стадии очистки сточных вод. Физико-химические методы и их краткая характеристика. Понятие о других методах очистки. Ионный обмен, обратный осмос. Краткая характеристика основного применяемого оборудования. Использование наилучших доступных технологий.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13
6	Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы	<i>Норматив допустимого сброса очищенных сточных вод в поверхностные водоемы (НДС). Пример расчета НДС для различных производств. Кратность основного разбавления. Коэффициент смешения. Влияние типа водоема на процессы разбавления. Основные способы и методы уменьшения концентрации вредных примесей в сточных водах</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13
7	Классификация отходов. Состав и свойства отходов	<i>Оценка количества образования некоторых типовых отходов. Масштабы образования твердых промышленных и твердых коммунальных отходов. Меры обеспечения безопасности при обращении с опасными отходами. Краткие характеристики твердых промышленных отходов металлургической, машиностроительной, химической и нефтехимической производств.</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13
8	Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов	<i>Основные методы переработки, утилизации и обезвреживания отходов. Процессы и установки переработки твердых отходов. Основные методы переработки твердых промышленных отходов. Рециклинг отходов. Основные методы и способы переработки твердых коммунальных отходов. Полигоны твердых отходов, их обустройство,</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	13

		<i>функционирование и рекультивация.</i>			
9	Термические методы переработки твердых коммунальных отходов	<i>Термические методы переработки твердых коммунальных (муниципальных) отходов. Термические методы переработки твердых промышленных отходов. Мусоросжигательные заводы и мусоросортировочные производства. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах ниже температуры плавления шлака. Термические методы переработки твердых коммунальных отходов при температурах выше температуры плавления шлака</i>	3-ИОПК-2.1, 3-ИОПК-3.1, 3-ИОПК-3.2	9	15,6
Итого				80	119,6

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Промышленная экология» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v20 и v21	Россия	Сублицензионный договор № АСЗ-21-01346
2	SmetaWIZARD версия v.4	Россия	Сублицензионный договор № 2600.СЛ.В-2021
3	nanoCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
4	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001
Свободно распространяемое программное обеспечение			
5	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
6	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
7	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
8	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Промышленная экология» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Экологическая экспертиза: учеб. пособие для вузов / под ред. В. М. Питулько. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2010. - 523 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные	печатное	16

	науки). - Библиогр.: с. 512- 516. - ISBN 978-5-7695-5524-4: 765-00		
2	Марфенин, Н. Н. Экология: учебник для вузов / Н. Н. Марфенин. - Москва: Академия, 2012. - 509 с. : ил., граф. черт. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 499-504. - ISBN 978-5-7695-7968-4: 770-00	печатное	22
3	Степановских, А. С. Экология / А. С. Степановских. - Курган : Зауралье, 1997. - 615с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-87247-010-х : 63-00	печатное	37
4	Белозерский, Г. Н. Радиационная экология : учебник для вузов / Г. Н. Белозерский. - М. : Академия, 2008. - 383 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 379-380. - ISBN 978-5- 7695-3962-6 : 801-00	печатное	11
5	Сапунов, В. Б. Основы экологии и рационального природопользования (с элементами экологии культуры) : учеб. пособие для студ. гуманитар. спец. / В. Б. Сапунов ; С.-Петербург. гос. аграр. ун-т; отв. ред. Обухов В. Л. - СПб. : СПбГАУ, 2010. - 145 с. - Библиогр.: с. 143. - ISBN 978- 5-85983-010-7: 297-25	печатное	50
6	Николайкин Н. И. Экология : учебник для вузов / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелихова. - 7-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2009. - 622 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: 584-591. - ISBN 978- 5-358-06899-5 : 226-32	печатное	300

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Промышленная экология» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	<i>Ельшаева И.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по теме Определение загрязненности воздушной среды / И.В. Ельшаева. — СПб.: СПбГАУ.- 2005.</i>	печатное	25
2	<i>Мельникова И.Е. Тестовые задания по дисциплине Биология с основами экологии / И.Е. Мельникова, И.В. Ельшаева, А.С. Фомина, А.Н. Папушина.- СПб.: СПбГАУ.- 2010.</i>	печатное	15
3	<i>Хуаз С.Х. Методические указания по дисциплине</i>	печатное	10

	<i>Экологический мониторинг природных объектов / С.Х. Хуаз, М.В. Киселев, СП. Мельников. -СПб.: СПбГАУ,- 2015. - 58 с.</i>		
--	--	--	--

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Промышленная экология» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс]. М., 2001-2017. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.06.2017).	http://ohranatruda.ru , свободный
2	Информационный портал по охране труда для специалистов, инженеров и менеджеров [Электронный ресурс]. – М., 2011 – 2017. – Загл. с экрана (Дата обращения 30.06.2017).	http://www.trudohrana.ru , свободный
3	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: официальный сайт, 2017, «МЧС России». – Загл. с экрана (дата обращения 30.06.2017).	http://www.mchs.gov.ru ., свободный
4	Университетская библиотека Online [Электронный ресурс], М.: Издательство «Директ-Медиа», 2001-2017. – Загл. с экрана (дата обращения 30.06.2017).	http://www.biblioclub.ru
5	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс], СПб: Издательство Лань, 2017. – Загл. с экрана (дата обращения 30.06.2017).	http://e.lanbook.com
6	Электронная библиотека	http://bibl.spbgau.ru/MarcWeb2/ExtSearch.asp ,

	[Электронный ресурс]: электронный каталог. – СПб: ФГБОУ ВО СПбГАУ, 2017. – Загл. с экрана (дата обращения 30.06.2017).	свободный.
7	Единый портал интернет- тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]: Республика Марий Эл, г. Йошкар- Ола, 2008-2017, НИИ мониторинга качества образования. – Загл. с экрана (дата обращения 30.06.2017).	http://i-exam.ru/node/122
8	Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler	

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины *«Промышленная экология»* представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 1.215 – Аудитория для самостоятельной работы, проведения занятий семинарского типа, лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Учебный класс «Экологическая безопасность» Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Ноутбук 2. Колонки 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. SmetaWIZARD версия v.4 3. ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия 4. папоCAD 5. Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v20 и v21 6. Adobe Acrobat Reader DC 7. Adobe Foxit Reader	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, литер А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	8. 7-Zip 9. WinRar	
2	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория 1.508 – Аудитория для самостоятельной работы, проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местных. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Ноутбук 2. Колонки 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. SmetaWIZARD версия v.4 3. ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия 4. nanoCAD 5. Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v20 и v21 6. Adobe Acrobat Reader DC 7. Adobe Foxit Reader 8. 7-Zip 9. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, литер А
3	3. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся	196601, Санкт-Петербург, город

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	3.1 Аудитория 1.508 – Аудитория для самостоятельной работы, проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Перечень основного оборудования 1. Доска аудиторная меловая настенная. 2. Стол преподавателя. 3. Стул преподавателя. 4. Столы ученические 2-х местные. 5. Стулья ученические. Перечень технических средств обучения 1. Ноутбук 2. Колонки 3. Проектор Программное обеспечение 1. Программное обеспечение Microsoft 2. SmetaWIZARD версия v.4 3. ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия 4. nanoCAD 5. Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v20 и v21 6. Adobe Acrobat Reader DC 7. Adobe Foxit Reader 8. 7-Zip 9. WinRar	Пушкин, Петербургское шоссе, д.2, литер А

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов

(блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных

- работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.