

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

2.1.7

Экология

Учебный план: ФА1515.31-12\_23-14.plx

Кафедра: 31 Охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

Научная специальность: 1.5.15. Экология

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
6	УП	32	16	96	36	Экзамен
	РПД	32	16	96	36	
Итого	УП	32	16	96	36	
	РПД	32	16	96	36	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

Доктор химических наук, профессор

Дягилева А.Б.

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Шанова О.А.

От кафедры составителя:

Шанова О.А.

Заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

От выпускающей кафедры:

Шанова О.А.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области экологии применительно к различным отраслям хозяйственной деятельности, изучить научные основы создания и функционирования энерго – и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах различного типа хозяйственной деятельности, с использованием инновационных технологий с комплексным использованием первичного и вторичного сырья и энергии, с учетом экологического управления природно – техническими системами.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Ознакомить с основными этапами организации и управления технологическими процессами, условиями образования в этих производствах твердых, жидких газообразных отходов, методами оценки эффективности этих производств и их воздействия на окружающую среду;
- Изучить принципы обоснования технологических решений при разработке мероприятий по сокращению сбросов и выбросов загрязняющих компонентов на основе принципов ресурсо- и энергосбережения;
- Привить навыки к комплексной оценке экологической ситуации на промышленном объекте с учетом требований безопасной эксплуатации оборудования; к участию в деятельности по разработке мероприятий по охране, поддержанию и восстановлению качества окружающей среды на территории промышленного региона.

### 1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

Современные информационные технологии в науке

Методология проведения исследования и методика написания диссертации

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Знать:** современные проблемы в области защиты окружающей среды и перспективы их решения; основные технологические средства и технологии, направленные на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду; отечественные и зарубежные стандарты в области наилучших достигнутых технологий (НДТ) и ресурсосбережения.

**Уметь:** работать с отечественными и зарубежными источниками данных в области антропогенного воздействия на окружающую среду; планировать мероприятия по снижению промышленной нагрузки на объекты окружающей среды в приоритетной последовательности на основе НИОКР; применять основные экологические законы при решении природоохранных задач на промышленных предприятиях; разрабатывать мероприятия по рациональному использованию природного и техногенного сырья.

**Владеть:** навыками поиска научной информации по приоритетным проблемам защиты окружающей среды; способами оценки уровня ресурсо- и энергоёмкости продукции и выбора наилучших технологий для функционирования промышленных предприятий; современными подходами при технологическом нормировании выбросов, сбросов, отходов с учетом экологических аспектов; основами экологического менеджмента на предприятиях.

### 3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы промышленного природопользования	6				Р,О
Тема 1. Промышленная политика РФ Цель и задачи промышленной политики. Приоритетные направления развития промышленности РФ. Законодательные акты и постановления по формированию и реализации промышленной политики РФ. Основные положения ФЗ-488 "О промышленной политике в Российской Федерации". Концепции и стратегии развития различных отраслей промышленности. Государственные программы развития отраслей по регионам. Индустриальные парки, отраслевые кластеры, бизнес-инкубаторы, технопарки, экотехнопарки.		4	2	12	
Тема 2. Экологическая промышленная политика Экологическая промышленная политика. Особенности перехода от концепции «регулирования воздействия» хозяйственной деятельности на окружающую среду к концепции предупреждения и возмещения экологического вреда. Принципы «Зеленой химии» и концепции «устойчивого развития» в сфере перерабатывающей промышленности воспроизводимых и невозпроизводимых ресурсов. Стратегия экологической безопасности.		4	2	12	
Раздел 2. Системный анализ как основа управления технологическими процессами					
Тема 3. Классификация технологических процессов. Оценка уровня технологии. Промышленное производство и охрана окружающей среды. Понятие и сущность системного анализа. Иерархия энергетических, технологических и природоохранных систем. Взаимосвязь отдельных ступеней иерархической структуры с уровнем использования энергии и сырьевых материалов. Энерго- и ресурсосберегающая подсистемы в рамках технологической системы: структура подсистемы, анализ. Классификация технологических процессов. Основные направления совершенствования технологических процессов в отношении сокращения потерь сырьевых материалов и энергии, выхода загрязняющих веществ и отходов; оптимизация, селективность, рециркуляция - как способы сокращения (увеличения) выхода ЗВ. Оптимизация технологических процессов и больших систем, критерии. Понятия НДТ, ИТС, КЭР.		4	2	12	О

<p>Тема 4. Паспортизация промышленных объектов, системы учета и воздействия на окружающую среду Общие принципы организации производства. Экологические ограничения производственной деятельности, методы их контроля и регулирования. Экологический паспорт территории, экологический, энергетический и санитарный паспорт промышленных объектов. Категорирование промышленных объектов по степени воздействия на окружающую среду. Декларация воздействия и особенности ее формирования. Определение маркерных веществ в различных отраслях промышленности.</p>	4	2	12	
<p>Раздел 3. Технологические мероприятия совершенствования производственных процессов. Инновации</p>				
<p>Тема 5. Характеристика основных отраслей промышленности как источников воздействия на атмосферу и литосферу Оценка основных процессов и оборудования приоритетных технологий как источников загрязнения окружающей среды и потерь энергоресурсов. Основные загрязняющие вещества (ЗВ), характерные для предприятий различных отраслей промышленности. Условия и химизм образования выбросов в атмосферу, сточных вод и твердых отходов; их характеристика. Факторы, влияющие на выход ЗВ. Основные направления совершенствования технологии сжигания топлив, обеспечивающие сокращение выхода ЗВ и отходов. Анализ производственных процессов энергетики, черной и цветной металлургии, машиностроения, легкой и фармацевтической промышленности, производств строительных материалов.</p>	4	2	12	0
<p>Тема 6. Характеристика основных отраслей промышленности как источников воздействия на гидросферу Источники воды для промышленных предприятий. Нормы водопотребления и водоотведения. Категории назначения воды и требования к этим водам. Вода, как сырье для технологических процессов. Системы водообеспечения и водоотведения предприятий. Критерии эффективности использования водных ресурсов. Осложнения, возникающие при использовании воды в обороте и борьба с ними. Виды сточных вод, образующихся на промышленных предприятиях. Системы и схемы канализования. Требования к сточным водам при сбросе в водные объекты и городскую канализацию. Основные мероприятия по сокращения потребления воды, количества и загрязненности сточных вод. Примеры предприятий, работающих с максимально замкнутыми системами водоснабжения.</p>	4	2	12	
<p>Раздел 4. Методы защиты окружающей среды от воздействия промышленных предприятий</p>				0

<p>Тема 7. Методы очистки и обезвреживания газопылевых выбросов. Утилизация, использование, переработка и обезвреживание вторичных материалов (отходов). Классификация методов очистки и обезвреживания выбросов в атмосферу. Область их применения, схемы и принципы работы современных пыле- и газоочистных аппаратов. Технико-экономические показатели. Особенности схем очистки и обезвреживания выбросов, предусматривающих рекуперацию или утилизацию ЗВ, или продуктов на их основе. Наилучшие доступные энерго- и ресурсосберегающие технологии очистки и обезвреживания выбросов. Перспективные технологии защиты воздушной среды.</p> <p>Классификация промышленных отходов. Критерии выбора рационального способа утилизации отходов. Требования к отходам, как к сырьевым материалам. Утилизация крупнотоннажных твердых отходов энергетики, машиностроения. Химических и нефтехимических производств, жидких и газообразных отходов. Наилучшие доступные энерго- и ресурсосберегающие технологии обращения с отходами: предприятий. Порядок получения КЭР.</p>	4	2	12	
<p>Тема 8. Очистка сточных вод. Обработка осадков сточных вод.</p> <p>Классификация методов очистки природных и сточных вод и области их применения. Схемы очистки природных вод. Схемы очистки на локальных и общезаводских очистных сооружениях в зависимости от требований, предъявляемых при возврате воды на повторное использование, сбросе в водный объект или городскую канализацию. Разбор применения различных схем очистки, очистных сооружений и оборудования для сточных вод производств.</p> <p>Классификация осадков сточных вод, их характеристики. Основные стадии обработки осадков, в зависимости от их состава и требований, предъявляемых при утилизации, захоронении. Сжигание осадков. Анализ схем обработки осадков сточных вод производств различных отраслей</p>	4	2	12	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	32	16	96	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	0		36	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	48		132	

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 4.1.1 Показатели оценивания

Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
<p>Ориентируется в современных проблемах в области защиты окружающей среды и перспективах их решения;</p> <p>Демонстрирует умение работать с отечественными и зарубежными источниками данных в области антропогенного воздействия на окружающую среду;</p> <p>Использует навыки поиска научной информации по приоритетным проблемам защиты окружающей среды;</p> <p>Применяет современные подходы при планировании мероприятий по снижению промышленной нагрузки на объекты окружающей среды в приоритетной последовательности на основе НИОКР;</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

Использует отечественные и зарубежные стандарты и ИТС в области наилучших достигнутых технологий (НДТ).

#### 4.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся дает полный, исчерпывающий ответ, показывающий всестороннее и глубокое знание основных закономерностей в области изучаемой тематики. Творческий подход и применение эрудиции в изложении учебного материала	Обучающийся демонстрирует полное понимание тематики задания, владение навыками его анализа, выбора нужных источников для всестороннего раскрытия темы, знание терминологии. Свободно ориентируется в тематике и смежных темах в данной области
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний закономерностей в области изучаемой тематики, ориентируется в основных понятиях и определениях; усвоил основную литературу; допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание тематики, владение навыками его анализа, выбора нужных источников для раскрытия темы, знание терминологии. Ориентируется в тематике, испытывает затруднения при проведении ассоциаций со смежными темами в данной области
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме, без углубления в изучаемый материал; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене	Обучающийся вникает в смысл тематики, однако, не может в полной мере провести анализ представленных данных. Ошибается в использовании специальной терминологии
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не понимает поставленных вопросов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека	Обучающийся не может проанализировать предложенную тему, наметить план работы, и плохо ориентируется в тематике. Отказ от выполнения задания

#### 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Приоритетные отрасли промышленности как источники воздействия на ОС
2	Маркерные вещества для традиционной и альтернативной энергетики. Условия образования и характеристика. Сокращение выхода маркерных веществ
3	Маркерные вещества для черной металлургии. Условия образования и характеристика. Сокращение выхода маркерных веществ
4	Маркерные вещества для цветной металлургии. Условия образования и характеристика. Сокращение выхода маркерных веществ
5	Маркерные вещества для машиностроения. Условия образования и характеристика. Сокращение выхода маркерных веществ
6	Маркерные вещества для легкой промышленности. Условия образования и характеристика. Сокращение выхода маркерных веществ
7	Маркерные вещества для фармацевтической промышленности. Условия образования и характеристика. Сокращение выхода маркерных веществ
8	Маркерные вещества для биотехнологии. Условия образования и характеристика
9	Материальный баланс образования загрязняющих веществ

10	Источники воды для промышленных предприятий. Нормы водопотребления и водоотведения
11	Назначение воды в производственных процессах. Сточные воды промышленных предприятий и виды очистных сооружений для этих потоков
12	Характеристика продукта и форма учета воды в нем при составлении баланса водопотребления
13	Принцип составления балансовых схем водопотребления и водоотведения (на примере одного из производств)
14	Источники образования и загрязненность сточных вод при переработке волокнистого первичного и вторичного сырья
15	Проблемы оборотного водоснабжения предприятий
16	Проблемы оборотного водоснабжения предприятий
17	Образование сточных вод в теплоэнергетических производствах, их загрязненность и способы очистки
18	Источники образования и загрязненность сточных вод в производстве целлюлозы (сульфатный и сульфитный способы)
19	Источники образования сточных вод, загрязненных взвешенными веществами и нефтепродуктами на машиностроительных предприятиях
20	Обзор НДТ в области очистки выбросов
21	Обзор НДТ в области утилизации отходов
22	Обзор НДТ в области обезвреживания отходов
23	Адсорбционные технологии очистки
24	Абсорбционные технологии очистки
25	Каталитические технологии очистки выбросов
26	Технологии пылеулавливания
27	Комбинированные технологии очистки выбросов
28	Перспективные технологии очистки газов
29	Технологии подготовки отходов
30	Технологии рециклинга и рекуперации отходов
31	Локальная очистка сточных вод производства полуфабрикатов (ДПЦ, ХТММ, БДМ)
32	Локальная очистка сточных вод картонно-бумажных производств.
33	Централизованная очистка сточных вод ЦБП
34	Централизованная очистка сточных вод ТЭЦ
35	Локальная очистка сточных вод предприятий машиностроения
36	Локальная очистка сточных вод гальванических производств
37	Локальная очистка сточных вод нефтехимических производств
38	Классификация осадков сточных вод, их характеристики
39	НДТ по обработке осадков сточных вод
40	Обработка осадков сточных вод ЦБП. Перспективные технологии
41	Осадки сточных вод как источники вторичного сырья

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

##### задание 1

Моделирование процесса выдачи КЭР предприятию энергетики.

Исходными данными являются материалы инвентаризации по предприятию, которое было выбрано по согласованию с научным руководителем.

##### задание 2

Моделирование процесса выдачи КЭР предприятию целлюлозно-бумажной промышленности.

Исходными данными являются материалы инвентаризации по предприятию, которое было выбрано по согласованию с научным руководителем.

##### задание 3

Моделирование процесса выдачи КЭР предприятию химической промышленности.

Исходными данными являются материалы инвентаризации по предприятию, которое было выбрано по согласованию с научным руководителем.



#### 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

##### 4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

##### 4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в качестве кандидатского экзамена по данному направлению.

Предлагается три вопроса: два вопроса теоретических и один – практико-ориентированный.

На подготовку дается не более 45 минут.

После этого отвечает преподавателю на вопросы билета.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Петров, К. М.	Общая экология: взаимодействие общества и природы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2022	<a href="https://www.iprbooks.ru/122439.html">https://www.iprbooks.ru/122439.html</a>

Абрашкина, Е. Д., Антонова, Е. Г., Арзамасцева, Н. В., Бабанская, А. С., Бесшапошный, М. Н., Бирюкова, Т. В., Васильева, О. Н., Водяников, В. Т., Глойдман, И. М., Григорьева, Л. А., Гупалова, Т. Н., Джикия, К. А., Джикия, М. К., Ефимова, Л. А., Ибиев, Г. З., Иванцова, Н. Н., Ивашова, О. Н., Ильин, А. Ю., Каратаев, Г. С., Каратаева, А. В., Каратаева, О. Г., Катков, Ю. Н., Каткова, Е. А., Коломеева, Е. С., Лазарь, В. В., Ливанова, Р. В., Мизюрева, В. В., Мырксина, Ю. А., Остапчук, Т. В., Платоновский, Н. Г., Прохорова, Н. В., Рахаева, В. В., Романов, А. Н., Романова, А. А., Романюк, М. А., Сергеева, Н. В., Степанов, М. В., Столяров, С. В., Телегина, Ж. А., Тойгамбаев, С. К., Трушина, Л. Н., Трясцина, Н. Ю., Фролова, Ю. С., Хоружий, В. И., Хоружий, Л. И., Шнарас, Е. С., Энкина, Е. В., Ягудаева, Н. А., Яшкова, Е. А., Хоружий, Л. И., Каткова, Ю. Н., Каратаевой, О. Г.	Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2 томах. Т. 1. Стратегии устойчивого развития регионального агропромышленного комплекса. Индустрия 4.0			<a href="http://www.iprbookshop.ru/110563.html">http://www.iprbookshop.ru/110563.html</a>
Кряхтунов, А. В., Айнуллина, К. Н.	Устойчивое развитие урбанизированных территорий	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2022	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/126819.html">https://www.iprbooks.hop.ru/126819.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Головатый, С. Е., Пашинский, В. А.	Охрана окружающей среды и энергосбережение	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/125418.html">https://www.iprbooks.hop.ru/125418.html</a>
Гвоздовский, В. И.	Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20506.html">http://www.iprbookshop.ru/20506.html</a>
Ветошкин, А. Г.	Основы инженерной защиты окружающей среды	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/86614.html">https://www.iprbooks.hop.ru/86614.html</a>

Патракова, Г. Р., Рузанова, М. А., Кутузов, А. Г.	Промышленная экология	Казань: Издательство КНИТУ	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/121032.html">https://www.iprbooks.hop.ru/121032.html</a>
Никитенко, П. Г.	Ноосферная экономика и социальная политика. Стратегия инновационного развития	Минск: Белорусская наука	2006	<a href="http://www.iprbookshop.ru/10066.html">http://www.iprbookshop.ru/10066.html</a>
Шаталов, Р. Л., Черноусов, П. И., Максимов, Е. А., Голубев, О. В.	Инженерная экология, рециклинг металлов и деформированных сплавов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/114916.html">https://www.iprbooks.hop.ru/114916.html</a>
Алексеев, С. А., Бурганова, Л. А., Воржецов, А. Г., Габдулхакова, О. И., Гарафиев, И. З., Гаязова, Э. Б., Зинурова, Р. И., Идиатуллина, А. М., Идиатуллина, К. С., Идрисова, А. А., Комлева, М. Н., Кургаева, Ж. Ю., Малышева, О. Л., Настявин, И. М., Сафина, Г. Р., Тузиков, А. Р., Фёдорова, В. А., Хайруллина, Л. И., Халилова, Т. В., Юрьева, О. В., Яо, Л. М., Тузиков, А. Р., Воржецов, А. Г.	Социальные проблемы модернизации в современной России	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63465.html">http://www.iprbookshop.ru/63465.html</a>
	Энергетическая стратегия России на период до 2030 года	Москва: Энергия, Институт энергетической стратегии	2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/4283.html">http://www.iprbookshop.ru/4283.html</a>
Алёхина, Е. И., Байнев, В. Ф., Борис, О. А., Воронцова, Г. В., Година, О. В., Головачев, А. С., Горбенко, Л. И., Журавель, В. Ф., Капустина, Л. М., Козлова, О. А., Кузнецова, А. С., Кузьменко, И. И., Лепяхова, Е. Н., Максименко, Л. С., Момотова, О. Н., Мороз, В. В., Парахина, В. Н., Пономарева, Е. А., Ребий, Е. Ю., Рябов, В. Н., Синяк, Н., Тимошенко, П. Н., Тхабит, А. Ф., Устаев, Р. М., Харченко, Н. П., Шацкая, Е. Ю., Шидакова, Е. Е., Шинкевич, Н. В., Парахиной, В. Н.	Промышленная политика и маркетинговые стратегии как драйверы развития новой экономики в условиях глобализации и диверсификации производства	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92587.html">http://www.iprbookshop.ru/92587.html</a>
Гвоздовский, В. И.	Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2008	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20505.html">http://www.iprbookshop.ru/20505.html</a>

Середа, Т. Г., Костарев, С. Н.	Системный подход к проектированию и строительству инженерных сооружений полигонов твердых коммунальных отходов	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/86638.html">https://www.iprbooks-hop.ru/86638.html</a>
Карелин, Д. В., Мурашко, О. О.	Технические рекомендации ресурсоэффективного инженерного благоустройства урбанизированных территорий. Часть 1	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68850.html">http://www.iprbookshop.ru/68850.html</a>
Шардаков, А. К., Ревзин, С. Р.	Экология урбанизированной территории	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2020	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/108706.html">https://www.iprbooks-hop.ru/108706.html</a>
Мурзин, А. Д.	Стратегическое планирование социо-эколого-экономического развития урбанизированных территорий на основе менеджмента риска	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2017	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/87499.html">https://www.iprbooks-hop.ru/87499.html</a>
Фаюстов, А. А.	Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение. Основы, концепции, методы	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2019	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/86662.html">https://www.iprbooks-hop.ru/86662.html</a>
Тарасенко, В.	Территориальные кластеры: Семь инструментов управления	Москва: Альпина Паблицер	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/82544.html">http://www.iprbookshop.ru/82544.html</a>
Калюк, А. В.	Модернизация системы управления ресурсосбережением на промышленных предприятиях	Москва: ИД «Экономическая газета», ИТКО	2012	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/8387.html">https://www.iprbooks-hop.ru/8387.html</a>
Горбунов, В. С., Ефремова, Л. Б., Маргалитадзе, О. Н., Чемодин, Ю. А.	Методологические основы и механизмы устойчивого развития территории России на региональном уровне. Выпуск 2. Кластерный анализ социально-экономической динамики	Москва: Научный консультант	2020	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/110599.html">https://www.iprbooks-hop.ru/110599.html</a>
Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р., Гирусов, Э. В., Гирусов, Э. В.	Промышленная экология	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="https://www.iprbooks-hop.ru/74942.html">https://www.iprbooks-hop.ru/74942.html</a>

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>  
 Департамент Росприроднадзора по Северо-Западному федеральному округу [Электронный ресурс]. URL: <http://78.rpn.gov.ru/>  
 Экологический портал Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. URL: <http://www.infoeco.ru/>  
 Управление Ростехнадзора по Северо-Западному федеральному округу [Электронный ресурс]. URL: <http://szap.gosnadzor.ru/>  
 База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>  
 База открытых данных Минтруда России [Электронный ресурс]. URL: <https://rosmintrud.ru/opendata>  
 База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/>  
 Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>  
 Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>  
 Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>  
 Министерство экономического развития Российской Федерации. Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/>  
 ФГБУ «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteo.nw.ru/>  
 Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)[Электронный ресурс]. URL: <https://minpromtorg.gov.ru/>  
 Экологический портал Санкт-Петербурга. Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности[Электронный ресурс]. URL: <http://kpoos.gov.spb.ru/>, <https://www.infoeco.ru/>

### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

### 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска