

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«04» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.1.1 Промышленная экология

Направление подготовки/специальность: 05.04.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Природопользование и охрана окружающей
среды

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

Автор программы:

Кандидат химических наук, доцент Рязанов Алексей Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 - Экология и природопользование (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2020 г. № 897).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «29» июня 2022 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «04» июля 2022 г. № 12.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	21
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	24

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, возникновения твердых отходов, подготавливать предложения по устранению негативных последствий выбросов, сбросов вредных веществ, образования твердых отходов, методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- проектно-производственный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: экологической безопасности в промышленности; обращения с отходами; охраны природы; предотвращения и ликвидации загрязнений, рационального природопользования, мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способен выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, возникновения твердых отходов, подготавливать предложения по устранению негативных последствий выбросов, сбросов вредных веществ, образования твердых отходов, методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами	Выявляет причины и источники выбросов и сбросов в окружающую среду в различных отраслях промышленности, подготавливает предложения по устранению негативных последствий для окружающей среды от выбросов и сбросов, составляет схемы очистки выбросов и сбросов

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, возникновения твердых отходов, подготавливать предложения по устранению негативных последствий выбросов, сбросов вредных веществ, образования твердых отходов, методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	Очно-з аочная (семестр)
		1	1
1	Экологическая экспертиза и аудит	+	+

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Промышленная экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.04.06 - Экология и природопользование.

Дисциплина «Промышленная экология» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Очно-заочная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
Контактная работа	48	26
Лекции (Лекции)	16	10
Практические (Практ. раб.)	32	16
Самостоятельная работа (СР)	96	118
Экзамен	36	36

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	О-3	О	О-3	О	О-3	
1 семестр								
1	Основные методы экологизации производственных процессов.	4	-	2	-	8	-	Практическая работа
2	Экологические аспекты функционирования предприятий энергетики	-	-	2	-	8	-	Практическая работа

3	Экологические аспекты функционирования предприятий горнодобывающего комплекса	-	-	2	-	10	-	Практическая работа
4	Экологические аспекты функционирования предприятий металлургической промышленности	-	-	2	-	10	-	Практическая работа
5	Экологические аспекты функционирования предприятий машиностроительной отрасли	-	-	2	-	8	-	Практическая работа
6	Экологические аспекты функционирования предприятий химической промышленности	-	-	2	-	8	-	Практическая работа
7	Методы очистки и обезвреживания отходящих газов в промышленности	4	-	6	-	14	-	Практическая работа; Тестирование
8	Защита гидросферы от бытовых и промышленных загрязнений	4	-	4	-	10	-	Практическая работа
9	Защита литосферы от бытовых и промышленных загрязнений	4	-	6	-	10	-	Практическая работа
10	Защита окружающей среды от особого вида воздействий	-	-	4	-	10	-	Практическая работа; Тестирование

Тема 1. Основные методы экологизации производственных процессов. (ПК-1)

Лекция.

Разработка безотходных и безводных технологических процессов — наиболее рациональный способ защиты окружающей природной среды от загрязнения, позволяющий значительно уменьшить антропогенную нагрузку. Однако исследования в этом направлении подчас еще только начинаются, а потому в различных областях промышленности и сельского хозяйства уровень экологизации производства далеко не одинаков. Достижение полной безотходности нереально, поскольку противоречит второму началу термодинамики, поэтому термин «безотходная технология» условен (метафоричен). Технологию, позволяющую получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов, лучше называть малоотходной, и на современном этапе развития научно-технического прогресса она является наиболее реальной. При малоотходном производстве вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами.

Огромное значение для снижения уровня загрязнения окружающей среды, экономии сырья и энергии имеет повторное использование материальных ресурсов, т. е. рециркуляция.

В комплекс мероприятий по сокращению до минимума количества вредных отходов и уменьшения их воздействия на окружающую природную среду, по рекомендации различных авторов, входят:

- разработка различных типов бессточных технологических систем и водооборотных циклов на основе очистки сточных вод;
- разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы, подчас более ценные, чем первичные;
- создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований повторного ее использования;
- создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить технологические стадии, на которых происходит образование отходов.

Начальным этапом этих комплексных мероприятий, нацеленных на создание в перспективе безотходных технологий, является внедрение оборотных, вплоть до полностью замкнутых, систем водопользования.

Прогрессивность новых технологических схем водоснабжения определяется тем, насколько в них уменьшилось, по сравнению с ранее действующими, водопотребление и количество сточных вод и их загрязненность. Наличие большого количества сточных вод на промышленном объекте считается объективным показателем несовершенства используемых технологических схем.

Практическое занятие.

1. Теоретическая возможность достижения безотходного производства.
2. Безотходные и малоотходные технологии в международных и российских нормативных документах.
4. Понятие о безводных и маловодных технологиях

Задания для самостоятельной работы.

1. Определение безотходных и малоотходных технологий.
2. Безводные и маловодные технологии.
3. Основные способы экологизации производственных процессов.

Тема 2. Экологические аспекты функционирования предприятий энергетики (ПК-1)

Практическое занятие.

1. Экологические аспекты функционирования предприятий теплоэнергетики.
2. Экологические аспекты функционирования гидроэлектростанций.
3. Экологические аспекты функционирования атомных электростанций.
4. Экологические аспекты нетрадиционных способов получения энергии.

Задания для самостоятельной работы.

1. Связь характера влияния ТЭЦ на уровень загрязненности атмосферы с видом используемого топлива.
2. Влияние ГЭС на микроклиматические условия в районе ее расположения.
3. Влияние ГЭС на гидрогеологические и геологические условия в районе ее расположения.

4. Глобальные и региональные экологические последствия функционирования предприятий ядерной отрасли.
5. Экологические последствия использования нетрадиционных источников энергии.

Тема 3. Экологические аспекты функционирования предприятий горнодобывающего комплекса (ПК-1)

Практическое занятие.

1. Экологические особенности предприятий угледобывающей промышленности.
2. Влияние способа добычи полезных ископаемых на характер их воздействия на окружающую среду.
3. Влияние особенностей добываемого сырья на характер воздействия на окружающую среду.

Задания для самостоятельной работы.

1. Экологические последствия добычи полезных ископаемых открытым способом.
2. Экологические последствия добычи полезных ископаемых шахтным способом.
3. Значение и экологические последствия функционирования угледобывающих предприятий.
4. Влияние на окружающую среду предприятий по добыче руд содержащих тяжелые металлы.

Тема 4. Экологические аспекты функционирования предприятий металлургической промышленности (ПК-1)

Практическое занятие.

1. Значение и экологические особенности предприятий черной металлургии.
2. Значение и экологические особенности предприятий цветной металлургии.
3. Влияние металлургических предприятий на уровень загрязненности окружающей среды в районе их расположения.

Задания для самостоятельной работы.

1. Экологические особенности функционирования предприятий черной металлургии.
2. Экологические особенности функционирования предприятий цветной металлургии.
3. Способы снижения негативного воздействия на окружающую среду, применяемые на металлургических предприятиях.

Тема 5. Экологические аспекты функционирования предприятий машиностроительной отрасли (ПК-1)

Практическое занятие.

1. Значение и структура машиностроительной отрасли.
2. Особенности влияния машиностроительных предприятий на загрязнения окружающей среды в районе их расположения.
3. Экологические аспекты функционирования гальванических производств, как одной из составляющих машиностроительной отрасли.

Задания для самостоятельной работы.

1. Состав и экологические особенности машиностроительной отрасли.
2. Влияние машиностроительных предприятий на уровень загрязнения атмосферы.
3. Влияние машиностроительных предприятий на уровень загрязнения поверхностных водоемов.
4. Влияние на окружающую среду гальванических производств.

Тема 6. Экологические аспекты функционирования предприятий химической промышленности (ПК-1)

Практическое занятие.

1. Особенности и значение предприятий химической промышленности для развития мирового хозяйства.

2. Влияние предприятий химической промышленности на состояние окружающей среды в зависимости от используемого сырья и характера производственных процессов.
3. Экологические аспекты предприятий нефтехимической промышленности и нефтехимического синтеза.
4. Способы снижения негативного воздействия на окружающую среду на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

Задания для самостоятельной работы.

1. Влияние предприятий химической промышленности на качество атмосферного воздуха.
2. Влияние предприятий химической промышленности на качество поверхностных вод.
3. Способы решения проблемы утилизации особо токсичных промышленных отходов на предприятиях химической промышленности.
4. Способы снижения негативного воздействия на окружающую среду используемые на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

Тема 7. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов в промышленности (ПК-1)

Лекция.

Методы очистки и обезвреживания отходящих газов. Основные характеристики аппаратов очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу. Очистка отходящих газов в сухих механических пылеуловителях. Очистка газов в мокрых пылеуловителях. Очистка газов на фильтрах. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов. Методы термической и каталитической очистки отходящих газов. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны.

Практическое занятие.

1. Основные характеристики аппаратов вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу
2. Очистка промышленных выбросов в сухих механических пылеуловителях.
3. Очистка газов в мокрых пылеуловителях.
4. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов.
5. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Очистка газов от диоксида серы, сероводорода и меркаптанов.
2. Очистка газов от оксидов азота, галогенов и их соединений.
3. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов.
4. Основные критерии применения методов мокрого пылеулавливания.
5. Очистка промышленных выбросов от серосодержащих газообразных соединений.
6. Очистка газов от оксидов азота, галогенов и их соединений.

Тема 8. Защита гидросферы от бытовых и промышленных загрязнений (ПК-1)

Лекция.

Поверхностная гидросфера. Состав сточных вод. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения. Условия сброса сточных вод в водоемы. Смешение сточных вод с водой водоемов. Требования, предъявляемые к степени очистки сточных вод. Методы очистки сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химические и биохимические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод. Закачка сточных вод в глубокие горизонты, защита подземной гидросферы.

Практическое занятие.

1. Механические методы очистки сточных вод.
2. Физико-химические методы очистки сточных вод.
3. Химические методы очистки сточных вод.
4. Биохимические методы очистки сточных вод.
5. Термические методы очистки сточных вод.

Задания для самостоятельной работы.

1. Области применения оборотных и замкнутых системах водоснабжения.
2. Основные физико-химические и химические методы очистки сточных вод.
3. Критерии использования биохимических методов очистки сточных вод.
4. Термические методы очистки сточных вод, способы повышения эффективности и причины ограниченного применения.

Тема 9. Защита литосферы от бытовых и промышленных загрязнений (ПК-1)

Лекция.

Защита почв от ветровой и водной эрозии. Мелиоративные мероприятия. Защита от отходов производства и потребления. Методики переработки токсичных промышленных отходов.

Практическое занятие.

1. Источники, классификация и методы переработки твердых отходов.
2. Захоронение твердых бытовых и промышленных отходов на полигонах.
3. Экологические аспекты функционирования мусоросжигательных заводов.
4. Методы обезвреживания высокотоксичных и радиоактивных отходов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Экологические аспекты обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами.
2. Особенности влияния на окружающую среду полигонов по захоронению твердых бытовых отходов.
3. Способы переработки и захоронения токсичных и радиоактивных отходов.

Тема 10. Защита окружающей среды от особого вида воздействий (ПК-1)

Практическое занятие.

1. Воздействие на живые объекты акустических и механических колебаний.
2. Воздействие на живые объекты электромагнитных полей и излучений.
3. Воздействие на живые объекты ионизирующих излучений.

Задания для самостоятельной работы.

1. Последствия воздействия на живые объекты и системы акустических и механических колебаний.
2. Последствия воздействия на живые объекты и системы электромагнитных полей и излучений.
3. Последствия воздействия на живые объекты и системы ионизирующих излучений.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 5 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Основные методы экологизации производственных процессов.	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
2.	Экологические аспекты функционирования предприятий энергетики	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

3.	Экологические аспекты функционирования предприятий горнодобывающего комплекса	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
4.	Экологические аспекты функционирования предприятий металлургической промышленности	Практическая работа	4	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>4 балла – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

5.	Экологические аспекты функционирования предприятий машиностроительной отрасли	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
6.	Экологические аспекты функционирования предприятий химической промышленности	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

7.	Методы очистки и обезвреживания отходов газов в промышленности	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
8.	Защита гидросферы от бытовых и промышленных загрязнений	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

9.	Защита литосферы от бытовых и промышленных загрязнений	Практическая работа	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
10.	Защита окружающей среды от особого вида воздействий	Практическая работа	6	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>6 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>4 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
11.	Премияльные баллы		5	Добавляются за результативное участие в проектах, олимпиадах, выставках, конференциях и другие формы активности в процессе изучения дисциплины.

12.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
13.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Практическая работа

Тема 1. Основные методы экологизации производственных процессов.

1. Теоретическая возможность достижения безотходного производства.
2. Безотходные и малоотходные технологии в международных и российских нормативных документах.
4. Понятие о безводных и маловодных технологиях

Тема 2. Экологические аспекты функционирования предприятий энергетики

1. Экологические аспекты функционирования предприятий теплоэнергетики.
2. Экологические аспекты функционирования гидроэлектростанций.
3. Экологические аспекты функционирования атомных электростанций.
4. Экологические аспекты нетрадиционных способов получения энергии.

Тема 3. Экологические аспекты функционирования предприятий горнодобывающего комплекса

1. Экологические особенности предприятий угледобывающей промышленности.
2. Влияние способа добычи полезных ископаемых на характер их воздействия на окружающую среду.
3. Влияние особенностей добываемого сырья на характер воздействия на окружающую среду.

Тема 4. Экологические аспекты функционирования предприятий металлургической промышленности

1. Значение и экологические особенности предприятий черной металлургии.
2. Значение и экологические особенности предприятий цветной металлургии.
3. Влияние металлургических предприятий на уровень загрязненности окружающей среды в районе их расположения.

Тема 5. Экологические аспекты функционирования предприятий машиностроительной отрасли

1. Значение и структура машиностроительной отрасли.
2. Особенности влияния машиностроительных предприятий на загрязнения окружающей среды в районе их расположения.

3. Экологические аспекты функционирования гальванических производств, как одной из составляющих машиностроительной отрасли.

Тема 6. Экологические аспекты функционирования предприятий химической промышленности

1. Особенности и значение предприятий химической промышленности для развития мирового хозяйства.
2. Влияние предприятий химической промышленности на состояние окружающей среды в зависимости от используемого сырья и характера производственных процессов.
3. Экологические аспекты предприятий нефтехимической промышленности и нефтехимического синтеза.
4. Способы снижения негативного воздействия на окружающую среду на предприятиях химической и нефтехимической промышленности.

Тема 7. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов в промышленности

1. Основные характеристики аппаратов вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу
2. Очистка промышленных выбросов в сухих механических пылеуловителях.
3. Очистка газов в мокрых пылеуловителях.
4. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов.
5. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.

Тема 8. Защита гидросферы от бытовых и промышленных загрязнений

1. Механические методы очистки сточных вод.
2. Физико-химические методы очистки сточных вод.
3. Химические методы очистки сточных вод.
4. Биохимические методы очистки сточных вод.
5. Термические методы очистки сточных вод

Тема 9. Защита литосферы от бытовых и промышленных загрязнений

1. Источники, классификация и методы переработки твердых отходов.
2. Захоронение твердых бытовых и промышленных отходов на полигонах.
3. Экологические аспекты функционирования мусоросжигательных заводов.
4. Методы обезвреживания высокотоксичных и радиоактивных отходов.

Тема 10. Защита окружающей среды от особого вида воздействий

1. Воздействие на живые объекты акустических и механических колебаний.
2. Воздействие на живые объекты электромагнитных полей и излучений.
3. Воздействие на живые объекты ионизирующих излучений.

Тестирование

Тема 7. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов в промышленности

1. Какая из мер охраны воздушного бассейна, позволяет наиболее радикально изменить ситуацию. устройство санитарно-защитных зон, архитектурно-планировочные решения. рассеивание газовых выбросов в атмосфере. очистка газовых выбросов от вредных примесей. **экологизация технологических процессов.**
2. От чего, во многом, зависит воздействие тепловой электростанции на окружающую среду. от установленной мощности электростанции. от высоты дымовой трубы.

от места расположения электростанции.

от вида используемого топлива.

3. Почему в районах добычи полезных ископаемых уменьшается водоснабжение за счет подземных источников.

из-за загрязнения добываемыми минералами.

из-за снижения уровня подземных вод.

из-за высокого насыщения газообразными веществами, выделяющимися из горных выработок.

из-за нецелесообразности, вследствие достаточных запасов воды в поверхностных водоемах.

4. В каком производстве, входящем в металлургическую отрасль в воздух выбрасывается существенное количество пыли, SO₂, CO, CO₂, оксидов металлов и неметаллов.

мартеновское

доменное

агломерационное

электроплавильное

5. Что является характерной особенностью некоторых приборостроительных производств

наличие высокотоксичных веществ в выбросах в атмосферу или в сточных водах

интенсивное акустическое воздействие

значительная энергоемкость

образование большого количества твердых отходов

Тема 10. Защита окружающей среды от особого вида воздействий

1. Источниками какого загрязнения являются предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики, стали, фосфорных удобрений.

CO₂

SO₂.

H₂S и CS₂

Соединения фтора

2. Что происходит с примесями при использовании адсорбционных методов очистки отходящих газов.

вступают в химическую реакцию с веществом-поглотителем, с образованием нелетучих соединений. накапливаются на поверхности газовых пузырьков при пропускании газа через слой жидкости.

поглощаются пористыми телами адсорбентами.

частицы веществ объединяются в более крупные агрегаты и отделяются от потока газа под действием инерционных и гравитационных сил.

3. Как называется система водного хозяйства промышленного предприятия, в которой вода используется в производстве многократно без очистки или после соответствующей обработки, исключающей образование каких-либо отходов и сброс сточных вод в водоем.

замкнутая.

оборотная.

циклическая.

самодостаточная.

4. Какой принцип наиболее важно соблюдать для предотвращения возможного истощения недр и сохранения запасов полезных ископаемых.

принцип соблюдения установленного порядка пользования недрами и не допущения самовольное пользование.

принцип не допущения вредного влияния работ, связанных с использованием недрами, на сохранность запасов полезных ископаемых.

принцип наиболее полного извлечения из недр основных и попутных полезных ископаемых.

принцип предохранения месторождений полезных ископаемых от затопления, обводнения, пожаров и др.

5. Как называется состояние организма, при котором повторное введение вещества вызывает больший эффект чем предыдущее.

кумуляция.

привыкание.

хроническое отравление.

сенсibilизация.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-1)

1. Предприятия энергетики. Влияние на экологическую ситуацию.
2. Экологические проблемы теплоэнергетики.
3. Экологические проблемы гидроэнергетики.
4. Экологические проблемы ядерной энергетики.
5. Экологические проблемы предприятий угольной промышленности.
6. Экологические проблемы различных химических производств.
7. Экологические проблемы добывающей промышленности (угольная промышленность, газо- и нефтедобывающая промышленность).
8. Металлургическое производство (черная и цветная металлургия). Экологические проблемы.
9. Экологические проблемы машиностроения (тяжелое машиностроение, литейное производство, прокатное производство, сварочное производство и т.д.).
10. Промышленность строительных материалов.
11. Экологические проблемы целлюлозно-бумажных комбинатов.
12. Экологические проблемы нефтехимического синтеза.
13. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.
14. Основные характеристики аппаратов очистки вентиляционных и технологических выбросов в атмосферу.
15. Очистка отходящих газов в сухих механических пылеуловителях.
16. Очистка газов в мокрых пылеуловителях.
17. Очистка газов на фильтрах.
18. Абсорбционные методы очистки отходящих газов.
19. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов.
20. Методы термической и каталитической очистки отходящих газов.
21. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере.
22. Санитарно-защитные зоны.
23. Поверхностная гидросфера. Состав сточных вод.
24. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения.
25. Условия сброса сточных вод в водоемы. Смешение сточных вод с водой водоемов.
26. Требования, предъявляемые к степени очистки сточных вод.
27. Механическая очистка сточных вод.
28. Физико-химические методы очистки сточных вод.
29. Химические и биохимические методы очистки сточных вод.
30. Термические методы очистки сточных вод.
31. Закачка сточных вод в глубокие горизонты, защита подземной гидросферы.
32. Защита почв от ветровой и водной эрозии.
33. Мелиоративные мероприятия.
34. Защита от отходов производства и потребления.
35. Методики переработки токсичных промышленных отходов.
36. Вибрация и акустические колебания.

37. Электромагнитные поля и излучения.
38. Ионизирующие излучения.
39. Электрический ток.
40. Взаимовлияние вредных факторов.
41. Защита от биологического воздействия.

Типовые задания для экзамена (ПК-1)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-1	Знает влияние на окружающую среду предприятий энергетики, горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности, металлургической, химической и других отраслей промышленности; современные методы экологизации производства; методы и устройства, применяемые для обезвреживания промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов. Умеет разрабатывать планы мероприятий по экологическому управлению производственными процессами; составлять схемы очистки выбросов и сбросов с заданным списком загрязняющих веществ и для конкретного производственного процесса. Владеет методами сбора и обработки информации составляющей содержание изучаемой дисциплины. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-1	Знает влияние на окружающую среду предприятий энергетики, горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности, металлургической, химической и других отраслей промышленности; современные методы экологизации производства; методы и устройства, применяемые для обезвреживания промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов. Умеет разрабатывать планы мероприятий по экологическому управлению производственными процессами. Владеет методами сбора и обработки информации составляющей содержание изучаемой дисциплины. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-1	Знает влияние на окружающую среду отдельных отраслей промышленности; методы экологизации производства; методы и устройства, применяемые для обезвреживания промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов. Умеет разрабатывать мероприятия по экологическому управлению производственными процессами. Владеет методами сбора и обработки информации составляющей содержание изучаемой дисциплины.

«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-1	Не знает влияние на окружающую среду отдельных отраслей промышленности; методы экологизации производства; методы и устройства, применяемые для обезвреживания промышленных выбросов, сбросов и твердых отходов. Не умеет разрабатывать мероприятия по экологическому управлению производственными процессами. Не владеет методами сбора и обработки информации составляющей содержание изучаемой дисциплины. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
--	------	---

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Абсеитов, Е. Т. Промышленная экология : учебник. - Весь срок охраны авторского права; Промышленная экология. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 489 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/67125.html>
2. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп.. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2011. - 312 с.

3. Гридэл, Т. Е., Алленби, Б. Р. Промышленная экология : учебное пособие для вузов. - 2021-02-20; Промышленная экология. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 526 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74942.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Гальблауб, О. А., Шайхиев, И. Г., Фридланд, С. В. Промышленная экология : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Промышленная экология. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 120 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/95015.html>

2. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы : учебное пособие. - 2024-01-18; Промышленная экология. Часть 1. Природные и техногенные системы. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. - 268 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/20505.html>

3. Гвоздовский, В. И. Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства : учебное пособие. - 2024-01-18; Промышленная экология. Часть 2. Технологические системы производства. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 116 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/20506.html>

4. Ларионов Н. М., Рябышенков А. С. Промышленная экология : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 382 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449864>

5. Мясоедова, Т. Н. Промышленная экология : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Промышленная экология. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. - 89 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87477.html>

6. Свергузова, С. В., Сапронова, Ж. А. Концепция обращения с отходами : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 20.04.01 - техносферная безопасность профилей «безопасность технологических процессов и производств» и «промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов»; 20.04.02 - природообустройство и водопользование профилей «природообустройство и защита окружающей среды» и «водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятий» 18.04.02 «рациональное использование водных ресурсов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «энерго- и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых и промышленных отходов». - Весь срок охраны авторского права; Концепция обращения с отходами. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 87 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92261.html>

7. Старостина, И. В., Смоленская, Л. М., Свергузова, С. В. Промышленная экология : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Промышленная экология. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. - 288 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66674.html>

6.3 Методические разработки:

1. Ларина, О. Г. Промышленная экология : практикум. - Весь срок охраны авторского права; Промышленная экология. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 110 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62861.html>

6.4 Иные источники:

1. Архив научных журналов - <https://arch.neicon.ru/xmlui/>

2. Библиотека РАН - <http://www.rasl.ru/>

3. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Особо охраняемые природные территории и объекты России - <http://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/>

4. Министерство промышленности и торговли РФ. Официальный сайт - <https://minpromtorg.gov.ru>
5. Российская национальная библиотека - www.nlr.ru
6. сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru>
7. сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тамбовской области - <http://tmb.gks.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
3. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
7. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.