

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Технологический факультет
Кафедра экологии моря



УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

О.В. Яковлев
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Промышленная экология**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) – Экология и природопользование
Учебный план 2016 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная									Заочная																
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов,	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов,	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)
Всего	144/4	64	32	32	50	2	28 (экз.)	3	6	144/4	22	10	12	93	18	2	9 (экз.)								

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО - бакалавриат, по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебного плана.

Программу разработала Н.А. Сытник, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 1 от 01.09.2021 г. Зав. кафедрой Н.А. Сытник

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Подписано простой электронной подписью
Ректор: Е. П. Масюткин
Дата: 11.01.2021

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
<p>ПК-3. Владением навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы контроля, оценки и анализа деятельности в области обращения с отходами; – основы деятельности в области обращения с отходами, принципы эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды; – принципы эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов, и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать экологические последствия загрязнения окружающей среды; – оценивать состояние окружающей среды и разрабатывать рекомендации по ее охране с целью снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности, учётом специфики производства на предприятиях различных отраслей промышленности; – предлагать и обосновывать выбор технических средств охраны окружающей среды; – разрабатывать рекомендации по снижению уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду с учётом специфики производства на предприятиях различных отраслей промышленности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками контроля соблюдения природопользователями экологических норм при обращении с отходами; – методами снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности; – навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды.
<p>ПК-6. Способностью осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отраслевые и локальные стандарты и технические условия; – основы организации производственного экологического контроля на предприятии; – методы решения в проектах задач комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, максимального использования вторичных ресурсов и попутных продуктов, создания замкнутых производственных циклов, рационального использования атмосферного воздуха, воды, почвы; – принципы создания малоотходных и безотходных технологий; – современные ресурсосберегающие технологии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; – определять соответствие установленным требованиям качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); – осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производствах, применять ресурсосберегающие технологии;

	<ul style="list-style-type: none"> – оценивать состояние окружающей среды в условиях антропогенного воздействия и предлагать меры по снижению данного воздействия; – предлагать и обосновывать выбор технических средств охраны окружающей среды.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками контроля и обеспечения эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применения ресурсосберегающих технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: охрана окружающей среды, основы природопользования, урбоэкология и др. Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, устойчивое развитие, оценка воздействия на окружающую среду и других дисциплин профессионального цикла, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма									
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий									
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Тема 1. Введение. Основополагающие определения и принципы промышленной экологии	12	8	4		4	4						2	1		1	8		2		
Тема 2. Источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности	16	8	4		4	8						6	2		4	8		2		

Тема 3. Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем	16	8	4		4	8					2	1	1	12		2			
Тема 4. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности	16	8	4		4	8					2	1	1	12		2			
Тема 5. Технические средства и технологии очистки выбросов	20	12	6		6	8					4	2	2	12		4			
Тема 6. Очистка производственных сточных вод	20	12	6		6	8					4	2	2	12		4			
Тема 7. Контроль окружающей среды	14	8	4		4	6					2	1	1	10		2			
Курсовой проект (работа)							-								-				
Консультации	2							2										2	
Контроль	28								28					19				9	
Всего часов в семестре	144	64	32	-	32	50	-	-	2	28	22	10	-	12	93	-	18	2	9
Всего часов по дисциплине	144	64	32	-	32	50	-	-	2	28	22	10	-	12	93	-	18	2	9

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Основопологающие определения и принципы промышленной экологии			
1-2	Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры. Потребности общества, нормы жизнеобеспечения. Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии. Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды. Контроль качества окружающей среды. Стратегия взаимодействия общества и природы	4	1
Тема 2. Источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности			
3-4	Расчет выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов. Расчет выделения загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов. Расчет выделения загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов. Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы двигателей автотранспорта	4	2
Тема 3. Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем			
5-6	Принцип системности на основе блочно-модульного подхода (независимо от сферы производства) заключается в сборе и учете необходимых, достаточных и приоритетных факторов или компонентов, которыми определяется экологическая безопасность любых технологий. Подсистемы образуют полный цикл производственной деятельности: научный замысел; исходные и технико-экономические данные; научно-исследовательская работа; проект; промышленное производство; эксплуатация - модернизация - ремонт; ликвидация. Выполнение условий безопасности на каждой стадии предопределяется не только техническими и экономическими показателями, но и экологической ответственностью в системе «биосфера - человек-техносфера»	4	1

Тема 4. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности			
7-8	Минерально-сырьевая база России. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Черная и цветная металлургия. Химическая и нефтехимическая промышленность. Машиностроительная промышленность. Промышленность строительных материалов. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Агропромышленный комплекс	4	1
Тема 5. Технические средства и технологии очистки выбросов			
9-11	Аппараты сухой инерционной очистки газов. Аппараты мокрой очистки выбросов	6	2
Тема 6. Очистка производственных сточных вод			
12-14	Состав и свойства производственных сточных вод. Системы водоотведения городов и промышленных предприятий. Методы и сооружения для механической очистки производственных сточных вод. Устройства для выделения из сточных вод нерастворимых примесей под действием центробежных сил. Химическая очистка сточных вод. Физико-химическая очистка сточных вод. Установки для электрохимической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Обработка и утилизация осадков бытовых и производственных сточных вод	6	2
Тема 7. Контроль окружающей среды			
15-16	Контроль атмосферы. Расчет индекса загрязнения атмосферы. Оценка степени загрязненности атмосферного воздуха по комплексному показателю для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Контроль вод. Расчет разбавления сточных вод в воде проточного водоема. Контроль отходов. Определение класса опасности промышленных отходов. Определение предельного содержания токсичных веществ в общей массе отходов. Расчет суммарного индекса опасности твердых отходов, содержащих несколько токсикантов	4	1
Всего часов		32	10

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Введение. Основопологающие определения и принципы промышленной экологии			
1-2	Понятийно-терминологические определения и другие классификационные структуры. Потребности общества, нормы жизнеобеспечения. Экологизированные (ресурсосберегающие) технологии. Международный контроль и государственное управление качеством окружающей среды. Контроль качества окружающей среды. Стратегия взаимодействия общества и природы	4	1
Тема 2. Источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности			
3-4	Расчет выделения загрязняющих веществ при механической обработке материалов. Расчет выделения загрязняющих веществ при сварке, наплавке, пайке, электрогазорезке металлов. Расчет выделения загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов. Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы двигателей автотранспорта	4	4

Тема 3. Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем			
5-6	Принцип системности на основе блочно-модульного подхода (независимо от сферы производства) заключается в сборе и учете необходимых, достаточных и приоритетных факторов или компонентов, которыми определяется экологическая безопасность любых технологий. Подсистемы образуют полный цикл производственной деятельности: научный замысел; исходные и технико-экономические данные; научно-исследовательская работа; проект; промышленное производство; эксплуатация -модернизация -ремонт; ликвидация. Выполнение условий безопасности на каждой стадии предопределяется не только техническими и экономическими показателями, но и экологической ответственностью в системе «биосфера - человек-техносфера»	4	1
Тема 4. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности			
7-8	Минерально-сырьевая база России. Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности. Воздействие добывающих отраслей на природную среду. Черная и цветная металлургия. Химическая и нефтехимическая промышленность. Машиностроительная промышленность. Промышленность строительных материалов. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Агропромышленный комплекс	4	1
Тема 5. Технические средства и технологии очистки выбросов			
9-11	Аппараты сухой инерционной очистки газов. Аппараты мокрой очистки выбросов	6	2
Тема 6. Очистка производственных сточных вод			
12-14	Состав и свойства производственных сточных вод. Системы водоотведения городов и промышленных предприятий. Методы и сооружения для механической очистки производственных сточных вод. Устройства для выделения из сточных вод нерастворимых примесей под действием центробежных сил. Химическая очистка сточных вод. Физико-химическая очистка сточных вод. Установки для электрохимической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Обработка и утилизация осадков бытовых и производственных сточных вод	6	2
Тема 7. Контроль окружающей среды			
15-16	Контроль атмосферы. Расчет индекса загрязнения атмосферы. Оценка степени загрязненности атмосферного воздуха по комплексному показателю для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Контроль вод. Расчет разбавления сточных вод в воде проточного водоема. Контроль отходов. Определение класса опасности промышленных отходов. Определение предельного содержания токсичных веществ в общей массе отходов. Расчет суммарного индекса опасности твердых отходов, содержащих несколько токсикантов	4	1
Всего часов		32	12

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Введение. Основополагающие определения и принципы промышленной экологии	4	8	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
Тема 2. Источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности	8	8	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач. Подготовка к контрольной работе

Тема 3. Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем	8	12	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
Тема 4. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности	8	12	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
Тема 5. Технические средства и технологии очистки выбросов	8	12	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
Тема 6. Очистка производственных сточных вод	8	12	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
Тема 7. Контроль окружающей среды	6	10	Освоение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
Контроль		19	
Всего часов	50	93	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов. В ходе лекций проводится опрос, экспресс-тестирование студентов по материалам раздела.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме вопросов – ответов, решения задач, обсуждения подготовленных докладов и рефератов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Метод вопросно-ответного семинара в меньшей степени направлен на осмысление, в большей – на заучивание материала, повторение материала лекции и учебника. Подготовка реферата требует от студента самостоятельного изучения дополнительной литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой практических работ.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- написание рефератов;
- подготовку к промежуточной аттестации.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Основная литература:	
1. Валова (Копылова), В. Д. Экология : учебник / В. Д. Валова (Копылова), О. М. Зверев. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-394-02674-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/94035 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2. Жирнова, Д. Ф. Основы экологического нормирования природопользования : учебное пособие / Д. Ф. Жирнова. — Красноярск : КрасГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103865 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
3. Жирнова, Д. Ф. Основы экологического нормирования природопользования : учебное пособие / Д. Ф. Жирнова, Г. А. Демиденко. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103872 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
4. Инженерная экология : учебник / ред. : В. Т. Медведев. - М. : Гардарики, 2002. - 688 с.	5
5. Клепиков, О. В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха : учебное пособие / О. В. Клепиков, Л. Н. Костылева. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — 60 с. — ISBN 978-5-89448-969-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72898 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
6. Ковалева, О. В. Экологические последствия природных стихийных бедствий : учебно-методическое пособие / О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, О. В. Шулупова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2019. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129338 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
7. Константинов, В. М. Экологические основы природопользования [Текст]: учебное пособие / В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. - 8-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 208 с. : ил. - (Среднее проф. образование. Математические и естественно-научные дисциплины). - ISBN 978-5-7695-5537-4.	5
8. Коробкин, В. И. Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 12-е изд., доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 602 с. - ("Высшее образование"). - Предм. указ.: с. 591.	10
9. Косенкова, С. В. Управление природоохранной деятельностью : учебное пособие / С. В. Косенкова, Н. Б. Ефимова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76679 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
10. Краснова, Т. А. Экология : учебное пособие / Т. А. Краснова, Н. А. Самойлова. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 252 с. — ISBN 978-5-89289-846-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107712 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
11. Новосёлова, А. С. Основы природопользования : учебное пособие / А. С. Новосёлова. — Вологда : ВоГУ, 2015. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93138 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
12. Романова, О. В. Экологические основы природопользования : методические указания / О. В. Романова. — Красноярск : КрасГАУ, 2015. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103869 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
13. Соколов, Л. И. Отходы производства и потребления. Размещение и переработка : учебное пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 123 с. — ISBN 978-5-87851-495-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	

https://e.lanbook.com/book/93134 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
14. Степанова, Н. Е. Основы экологии : учебное пособие / Н. Е. Степанова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119938 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
15. Сытник, Н.А. Промышленная экология: учебник для студентов направления 05.03.06 Экология и природопользование дневной и заочной форм обучения / Н.А. Сытник; Керченский государственный морской технологический университет. – Керчь : КГМТУ, 2019. - 134 с. Режим доступа : http://lib.kgmtu.ru/	1
16. Сытник, Н.А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов направления подгот. 05.03.06 Экология и природопользование оч. и заоч. форм обучения / сост.: Н.А. Сытник ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. экологии моря. - Керчь, 2017. - 105 с. // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». Режим доступа : http://lib.kgmtu.ru/	1
17. Сытник, Н.А. Промышленная экология: практикум для студентов направления 05.03.06 Экология и природопользование дневной и заочной форм обучения / Н.А. Сытник; Керченский государственный морской технологический университет. – Керчь : КГМТУ, 2019. - 88 с. Режим доступа : http://lib.kgmtu.ru/	1
Дополнительная литература:	
18. Тюрин, А. Н. Геоэкологическая оценка почв юго-восточной части Общего Сырта Оренбургской области (2000-2005) : монография / А. Н. Тюрин. — Оренбург : ОГПУ, 2006. — 108 с. — ISBN 5-85859-331-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/74410 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
19. Хисамов, Э. Н. Биологическая индикация химического загрязнения окружающей среды : монография / Э. Н. Хисамов, Д. А. Еникеев. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2012. — 206 с. — ISBN 978-5-87978-806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56715 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphaera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение

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

1. Специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным презентационным оборудованием для демонстрации иллюстративного материала.

2. Специализированная аудитория, оснащенная компьютерами.

Содержание практической (лабораторной) работы	Оборудование, используемое в работе
Тема 1. Введение. Основопологающие определения и принципы промышленной экологии	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 2. Источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы "Эколог"
Тема 3. Формирование и синтез энергосберегающих и экологически безопасных технических систем и химико-технологических систем	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 4. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 5. Технические средства и технологии очистки выбросов	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 6. Очистка производственных сточных вод	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература
Тема 7. Контроль окружающей среды	Экран, мультимедиапроектор, учебно-методическая литература, программа "Расчет класса опасности"

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на

полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным работам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).