

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автодорожный факультет

(наименование факультета)

кафедра Охраны окружающей среды

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

[Signature] Н. В. Лобов
«28» 12 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление

20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль программы бакалавриата

Инженерная защита окружающей среды

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Охрана окружающей среды

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 3. Семестр: 5

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану (РУП):

5 ЗЕ

- часов по рабочему учебному плану (РУП):

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 7

Зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - 7

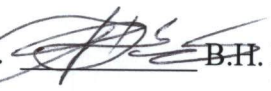
Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Промышленная экология» разработан на основании:

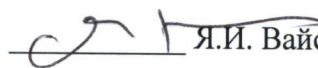
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» марта 2016 г. номер приказа «246» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 280700 «Техносферная безопасность», профилю бакалавриата «инженерная защита окружающей среды», утверждённой «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Экология», «Ноксология», «Гидрогазодинамика», «Теплофизика», «Электроника и электротехника», «Отраслевая безопасность», «Управление природоохранной деятельностью на предприятии», «Основы территориального управления природоохранной деятельностью», «Основы проектирования природоохранных сооружений», «Управление техносферной безопасностью», НИРС, учебная практика, преддипломная практика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

д-р. техн. наук, проф.  В.Н. Коротаев

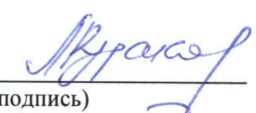
Рецензент

д-р. мед. наук, проф.  Я.И. Вайсман

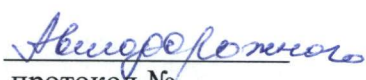
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«28» 09. 20 16 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину охраны окружающей
среды

д-р. техн. наук, проф.


(подпись)

Л.В. Рудакова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией 
факультета «30» 11 20 16 г., протокол № _____.

Председатель учебно-методической комиссии
Автодорожного факультета
канд. техн. наук, доц.


(подпись)

К.Г. Пугин
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой охраны окружающей среды
д-р. техн. наук, проф.


(подпись)

Л.В. Рудакова
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д. С. Репецкий

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины «Промышленная экология» – формирование комплекса знаний и умений в области обеспечения экологической безопасности промышленных производств.

В процессе изучения дисциплины студент расширяет части следующих компетенций:

- способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10);
- способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ПК-11);
- способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** основных методов обеспечения экологической безопасности в различных отраслях промышленности, методов и приемов построения технологических систем экологической безопасности в промышленности, структуры и основных функций системы инженерно-экологического обеспечения производства, структуру и функции природоохранных служб предприятия, формы и технологические средства для разработки природоохранной документации;
- **формирование умения** выбора технологических схем обеспечения экологической безопасности промышленных производств различных отраслей;
- **формирование навыков** работы с технической и технологической документацией, с методическими и справочными материалами, разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на окружающую среду, заполнения форм статистической отчетности.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- технологические системы;
- природно-технические геосистемы;
- системы инженерно-экологического обеспечения производства;
- природоохранные технологии;
- природоохранные службы предприятия;
- природоохранная документация.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Промышленная экология» относится к вариативной части Блок 1. Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ООП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», по профилю бакалавриата «Инженерная защита окружающей среды».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- основные этапы жизненного цикла природно-технических геосистем;
- основные принципы анализа жизненного цикла;
- методы исследования природно-технических геосистем;
- методы формализации анализа состояния природно-технических геосистем;
- критерии оценки состояния природно-технических геосистем;
- основные принципы проектирования промышленных объектов;
- требования к размещению промышленных объектов с учетом экологических аспектов;
- основы выбора и отвода площадки для размещения промышленного объекта с учетом экологических аспектов;
- требования к строительству промышленных объектов;
- требования к разработке раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации;
- основные принципы оценки воздействия на окружающую среду;
- основы проведения экологической экспертизы;
- источники и параметры воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- основные методы организации природоохранной деятельности на предприятии;
- структуру и функции природоохранных служб предприятия;
- состав технологического процесса;
- виды и особенности природоохранных технологий;
- основные принципы создания технологических схем;
- принципы построения технологических блок-схем с указанием материальных потоков;
- классификацию методов и технологий обеспечения экологической безопасности хозяйственных систем;
- основные виды технологического оборудования, применяемого для защиты окружающей среды;
- основные принципы анализа эффективности методов и оборудования для защиты окружающей среды;
- методики разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на окружающую среду
- классификацию природоохранной документации;

- формы и технологические средства для разработки природоохранной документации;
 - основные принципы согласования разрешительной и отчетной природоохранной документации.
- **уметь:**
- применять на практике основные принципы анализа жизненного цикла для анализа экологических аспектов жизненного цикла природно-технической геосистемы;
 - осуществлять анализ экологических аспектов ситуационной карты-схемы размещения промышленного предприятия;
 - разрабатывать схему планировочной организации земельного участка с учетом технологических и экологических аспектов;
 - осуществлять анализ основных факторов воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду;
 - разрабатывать и анализировать технологические блок-схемы с указанием материальных потоков;
 - осуществлять оценку параметров воздействия технологии на окружающую среду;
 - осуществлять анализ эффективности методов и оборудования для очистки пылегазовых выбросов, очистки сточных вод, утилизации и обезвреживания отходов;
 - осуществлять анализ форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход».
- **владеть:**
- навыками экспертной оценки раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации;
 - навыками разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на атмосферный воздух, водные объекты, литосферу;
 - навыками заполнения форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход».

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование других частей компетенций, заявленных в пункте 1.1 «Цели учебной дисциплины», представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции			
ПК-10	Способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	Гидрогазодинамика Электроника и электротехника	Управление природоохранной деятельностью на предприятии Основы территориального управления природоохранной деятельностью
ПК-11	Способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды	Экология Ноксология Теплофизика	Отраслевая безопасность
ПК-21	Способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива	Учебная практика НИРС	Управление техносферной безопасностью Основы проектирования природоохранных сооружений Преддипломная практика

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-10, ПК-11, ПК-21.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код ПК-10	Формулировка компетенции
	способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях

Код ПК-10 Б1.В.08	Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-10
	способность использовать знание организационной и функциональной структуры природоохранных служб промышленного предприятия для обеспечения экологической безопасности производственных процессов

Требования к компонентному составу компетенции ПК-10

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции студент Знает: - источники и параметры воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; - основные методы организации природоохранной деятельности на предприятии; - структуру и функции природоохранных служб предприятия; - состав технологического процесса; - виды и особенности природоохранных технологий; - основные принципы создания технологических схем; - принципы построения технологических блок-схем с указанием материальных потоков; - классификацию методов и технологий обеспечения экологической безопасности хозяйственных систем; - основные виды технологического оборудования, применяемого для защиты окружающей среды; - основные принципы анализа эффективности методов и оборудования для защиты окружающей среды; - методики разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на окружающую среду	Лекции; самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала; самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля; Экзамен

Умеет: - осуществлять анализ основных факторов воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; - разрабатывать и анализировать технологические блок-схемы с указанием материальных потоков; - осуществлять оценку параметров воздействия технологии на окружающую среду; - осуществлять анализ эффективности методов и оборудования для очистки пылегазовых выбросов, очистки сточных вод, утилизации и обезвреживания отходов	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; Экзамен.
Владеет: - навыками разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на атмосферный воздух, водные объекты, литосферу	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; Экзамен.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

Код ПК-11	Формулировка компетенции
	способностью организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды

Код ПК-11 Б1.В.08	Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-11
	готовность использовать знания методологических и технологических основ обеспечения экологической безопасности промышленных предприятий

Требования к компонентному составу компетенции ПК-11

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции студент Знает: - основные этапы жизненного цикла природно-технических геосистем; - основные принципы анализа жизненного цикла; - методы исследования природно-технических геосистем; - методы формализации анализа состояния природно-технических геосистем; - критерии оценки состояния природно-технических геосистем; - основные принципы проектирования промышленных объектов; - требования к размещению промышленных	Лекции; самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала; самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля; Экзамен

объектов с учетом экологических аспектов; - основы выбора и отвода площадки для размещения промышленного объекта с учетом экологических аспектов; - требования к строительству промышленных объектов; - требования к разработке раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации; - основные принципы оценки воздействия на окружающую среду; - основы проведения экологической экспертизы.		
Умеет: - применять на практике основные принципы анализа жизненного цикла для анализа экологических аспектов жизненного цикла природно-технической геосистемы; - осуществлять анализ экологических аспектов ситуационной карты-схемы размещения промышленного предприятия; - разрабатывать схему планировочной организации земельного участка с учетом технологических и экологических аспектов	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; курсовая работа; Экзамен.
Владеет: - навыками экспертной оценки раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; курсовая работа; Экзамен.

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-21

Код ПК-21	Формулировка компетенции
	способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива

Код ПК-21 Б1.В.08	Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-21
	способность осуществлять разработку и анализ природоохранной документации промышленного предприятия

Требования к компонентному составу компетенции ПК-21

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции студент Знает: - классификацию природоохранной документации; - формы и технологические средства для разработки природоохранной документации; - основные принципы согласования разрешительной и отчетной природоохранной документации	Лекции; самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала; самостоятельная работа по подготовке к экзамену	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля; Экзамен
Умеет: - осуществлять анализ форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход»	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; Экзамен.
Владеет: - навыками заполнения форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход»	Практические занятия; самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям); курсовая работа	Практические задания; Экзамен.

3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ И ФОРМАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	3	5
1	Аудиторная работа	52	52
	- в том числе в интерактивной форме	15	15
	- лекции (Л)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	4	4
	- практические занятия (ПЗ)	34	34
	- в том числе в интерактивной форме	11	11
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
	- изучение теоретического материала	14	14
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим)	58	58
	- курсовая работа	18	18
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен	36	36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	180 5	180 5

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисципли- ны	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмк- ость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итогов- ая аттест- ация	СРС	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	2	2						2
		1	4	2	2				4	8
		2	6	2	4				6	12
		3	6	2	4				6	12
		4	6	2	4		1		8	15
	Всего по модулю:		24	10	14		1		24	49/1,4
2	2	5	6	2	4				8	14
		6	6	2	4				12	18
	3	7	8	2	6				12	20
		8	8	2	6		1		16	25
	Всего по модулю:		28	8	20		1		48	77/2,1
Итоговая аттестация								36		
Курсовая работа									18	18
Итого:			52	18	34		2	36	90	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение

Л – 2 ч.

Организация учебного процесса. Цели и задачи дисциплины, основные термины и определения. Развитие общественных потребностей и антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. Противоречие между растущими общественными потребностями и способностью окружающей среды удовлетворять эти потребности.

Модуль 1. Введение в промышленную экологию

Л – 10 ч, ПЗ – 14 ч, СРС – 24 ч., КСР – 1 ч.

Раздел 1. Методологические основы промышленной экологии

Л – 10 ч, ПЗ – 14 ч, СРС – 24 ч., КСР – 1 ч.

Тема 1. Методы и процедуры обеспечения экологической безопасности хозяйственных систем

Источники воздействия на окружающую среду, параметры воздействия на окружающую среду. Природно-техническая геосистема. Социально-эколого-экономическая система, основные проблемы и пути развития. Безотходное производство – формула современного производства.

Тема 2. Методология промышленной экологии. Методы исследования природно-технических геосистем

Основные этапы жизненного цикла природно-технических геосистем. Системный подход и анализ жизненного цикла. Методы формализации анализа состояния природно-технических геосистем. Метод графической интерпретации, моделирования, натурного физического эксперимента, априорного ранжирования, отсеивания переменных, планирования эксперимента, оптимизации по установленным критериям. Критерии оценки состояния природно-технических геосистем. Экологические, приведенные, комплексные, интегрированные критерии.

Тема 3. Проектирование промышленных объектов

Участники проектирования, этапы проектирования. Нормативная база процесса проектирования. Размещение промышленных объектов, выбор и отвод площадки. Состав предпроектной документации. Состав проектной документации.

Тема 4. Требования к строительству промышленных объектов

Разработка раздела «Схема планировочной организации земельного участка» в составе проектной документации. Разработка раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации. Оценка воздействия на окружающую среду. Государственная экологическая экспертиза.

Модуль 2. Техника и технологии защиты окружающей среды

Л – 8 ч, ПЗ – 20 ч, СРС – 48 ч., КСР – 1 ч.

Раздел 2. Технологические основы промышленной экологии

Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 20 ч.

Тема 5. Технология. Основные понятия и определения

Определение технологии. Состав технологического процесса. Виды технологий. Особенности природоохранных технологий. Основные принципы создания технологических схем. Законы сохранения массы, законы сохранения энергии. Принципиальная технологическая блок-схема с указаниями материальных потоков.

Тема 6. Классификация методов и технологий защиты окружающей среды

Методы очистки пылегазовых выбросов. Методы очистки сточных вод. Методы переработки отходов. Характеристика методов. Техника, применяемая для защиты окружающей среды.

Раздел 3. Природоохранная деятельность на промышленном предприятии

Л – 4 ч, ПЗ – 12 ч, СРС – 28 ч., КСР – 1 ч.

Тема 7. Природоохранные службы промышленного предприятия
Структура природоохранных служб предприятия. Внутренняя и внешняя функция природоохранных служб. Нормативы воздействия промышленного предприятия на окружающую среду. Предельно допустимые выбросы (ПДВ). Предельно допустимые сбросы (ПДС). Удельные нормативы образования отходов. Лимит на размещение отходов. Методики расчета.

Тема 8. Организация природоохранной деятельности на промышленном предприятии

Разработка и согласование разрешительной и отчетной природоохранной документации. Классификация природоохранной документации. Формы и технологические средства для разработки природоохранной документации. Форма статистической отчетности 2-ТП «Воздух», Форма статистической отчетности 2-ТП «Водхоз», Форма статистической отчетности 2-ТП «Отход».

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Анализ структуры хозяйственной деятельности. Анализ основных факторов воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду на примере основных отраслей промышленности
2	2	Применение на практике основных принципов анализа жизненного цикла для анализа экологических аспектов жизненного цикла природо-технической геосистемы
3	3	Анализ экологических аспектов ситуационной карты-схемы размещения промышленного предприятия на примере крупных промышленных предприятий Пермского края
4	4	Разработка схемы планировочной организации земельного участка с учетом технологических и экологических аспектов. Экспертная оценка раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации на основе архивной проектной документации

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
5	5	Разработка и анализ технологической блок-схемы с указанием материальных потоков. Оценка параметров воздействия технологии на окружающую среду
6	6	Анализ эффективности методов и оборудования для очистки пылегазовых выбросов, очистки сточных вод, утилизации и обезвреживания отходов
7	7	Разработка нормативов воздействия промышленного предприятия на атмосферный воздух, водные объекты, литосферу: расчет ПДВ, расчет ПДС, определение лимитов на размещение отходов в окружающей среде
8	8	Заполнение и анализ форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход»

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
2	Подготовка к аудиторным занятиям	6
3	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
4	Подготовка к аудиторным занятиям	8
5	Подготовка к аудиторным занятиям	8
6	Изучение теоретического материала	8
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
7	Подготовка к аудиторным занятиям	12
8	Подготовка к аудиторным занятиям	16
	Курсовая работа	18
	Итого: в ч / в 3Е	90/2,5

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Модуль 1. Введение в промышленную экологию

Раздел 1. Методологические основы промышленной экологии

Тема 1. Методы и процедуры обеспечения экологической безопасности хозяйственных систем

Примеры безотходного производства.

Тема 3. Проектирование промышленных объектов

Участники процесса проектирования. Состав проектной документации.

Модуль 2. Техника и технологии защиты окружающей среды

Раздел 2. Технологические основы промышленной экологии

Тема 6. Классификация методов и технологий защиты окружающей среды

Техника, применяемая для защиты окружающей среды.

5.3. Курсовая работа

Темы курсовой работы:

1. Отраслевые особенности промышленной экологии. Нефтедобывающая промышленность
2. Отраслевые особенности промышленной экологии. Сельское хозяйство
3. Отраслевые особенности промышленной экологии. Целлюлозно-бумажная промышленность
4. Отраслевые особенности промышленной экологии. Нефтеперерабатывающая промышленность
5. Отраслевые особенности промышленной экологии. Машиностроение
6. Отраслевые особенности промышленной экологии. Черная металлургия
7. Отраслевые особенности промышленной экологии. Автомобильный транспорт
8. Отраслевые особенности промышленной экологии. Энергетика
9. Отраслевые особенности промышленной экологии. Коммунальное хозяйство
10. Отраслевые особенности промышленной экологии. Химическая промышленность
11. Отраслевые особенности промышленной экологии. Деревоперерабатывающая промышленность
12. Отраслевые особенности промышленной экологии. Строительная отрасль

Задание на курсовую работу:

Определить экологические проблемы отрасли. Оценить воздействие отрасли на окружающую среду. Дать характеристику технике защиты окружающей среды.

5.4 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

В соответствии с требованиями п. 7.3 ФГОС ВПО реализация компетентностного подхода обеспечивается широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» основываются на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Дополнительные теоретические знания студенты получают в ходе самостоятельного изучения теоретического материала и подкрепления знаний, через умения и навыки, получаемые в ходе выполнения индивидуальных заданий.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области в соответствии с темой занятия; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму.

При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизнеса; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

Во время проведения практических занятий преподаватель, должен создавать проблемные ситуации; вносить элементы творческого поиска, эвристической беседы, дискуссии, "мозгового штурма", "галереи идей", определять проблемно-поисковые задачи, совместно со студентами обрабатывать литературу. Такой подход позволяет студентам лучше понять лекционный материал, осознать его практическую значимость, понимать ключевые понятия темы, позицию преподавателя, ход его мыслей в решении проблемы; активизирует их познавательную деятельность.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие виды практических занятий студентов под руководством преподавателя:

1. практические занятия студентов в группах.

Практические занятия студентов реализуются в форме работы в малых автономных группах, когда группе студентов выдается задание по разрешению какой-либо ситуации в рамках рассматриваемой темы, или изучения дополнительного материала. Преподаватель использует такие

формы практических заданий, когда требуется групповое решение заданной проблемы. Также использование такой формы помогает студентам реализовать свои поиски и обсуждения нового материала, работе в малой группе, развивает их творческие способности.

Работа в группах строится по следующему сценарию:

- аудитория (вся группа студентов) разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.
- каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.
- внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.
- процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.
- выработанные в группе решения обсуждаются перед всей аудиторией.

Преподаватель оценивает полноту представленных по итогам выполнения практической работы результатов, порядок организации работы по выполнению практической работы (группы студентов, студентов), полноту достижения поставленных целей и задач, полноту проработки исходного учебного, научного и другого методического материала по проблеме, решаемой в рамках конкретного практического задания.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольная работа для анализа усвоения теоретического материала;
- оценка работы студента на практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2);
- защита курсовой работы (модуль 1, 2)

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

6.4 Виды текущего, промежуточного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	ПК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Экзамен
Знает:						
основные этапы жизненного цикла природно-технических геосистем	+	+				+
основные принципы анализа жизненного цикла	+	+				+
методы исследования природно-технических геосистем	+	+				+
методы формализации анализа состояния природно-технических геосистем	+	+				+
критерии оценки состояния природно-технических геосистем	+	+				+
основные принципы проектирования промышленных объектов	+	+				+
требования к размещению промышленных объектов с учетом экологических аспектов	+	+				+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	ПК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Экза-мен
основы выбора и отвода площадки для размещения промышленного объекта с учетом экологических аспектов	+	+				+
требования к строительству промышленных объектов	+	+				+
требования к разработке раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации	+	+				+
основные принципы оценки воздействия на окружающую среду	+	+				+
основы проведения экологической экспертизы	+	+				+
источники и параметры воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду	+	+				+
основные методы организации природоохранной деятельности на предприятии	+	+				+
структуру и функции природоохранных служб предприятия	+	+				+
состав технологического процесса; виды и особенности природоохранных технологий	+	+				+
основные принципы создания технологических схем	+	+				+
принципы построения технологических блок-схем с указанием материальных потоков	+	+				+
классификацию методов и технологий обеспечения экологической безопасности хозяйственных систем	+	+				+
основные виды технологического оборудования, применяемого для защиты окружающей среды	+	+				+
основные принципы анализа эффективности методов и оборудования для защиты окружающей среды	+	+				+
методики разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на окружающую среду	+	+				+
классификацию природоохранной документации	+	+				+
формы и технологические средства для разработки природоохранной документации	+	+				+
основные принципы согласования разрешительной и отчетной природоохранной документации	+	+				+
Умеет:						

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК*	ПК	ПЗ	КР	Трен. (ЛР)	Экзамен
применять на практике основные принципы анализа жизненного цикла для анализа экологических аспектов жизненного цикла природно-технической геосистемы			+	+		+
осуществлять анализ экологических аспектов ситуационной карты-схемы размещения промышленного предприятия			+	+		+
разрабатывать схему планировочной организации земельного участка с учетом технологических и экологических аспектов			+	+		+
осуществлять анализ основных факторов воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду			+	+		+
разрабатывать и анализировать технологические блок-схемы с указанием материальных потоков			+	+		+
осуществлять оценку параметров воздействия технологии на окружающую среду			+	+		+
осуществлять анализ эффективности методов и оборудования для очистки пылегазовых выбросов, очистки сточных вод, утилизации и обезвреживания отходов			+	+		+
осуществлять анализ форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход»			+	+		+
Владеет:						
навыками экспертной оценки раздела «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации			+	+		+
навыками разработки нормативов воздействия промышленного предприятия на атмосферных воздух, водные объекты, литосферу			+	+		+
навыками заполнения форм статистической отчетности 2-ТП «Воздух», 2-ТП «Водхоз», 2-ТП «Отход»			+	+		+

*ТК – текущий контроль;

ПК – промежуточный контроль;

ПЗ – практические занятия;

КР – курсовая работа.

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.08 Промышленная экология (полное название дисциплины)	Блок 1 (Б.1). Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
20.03.01 (код направления подготовки)	Техносферная безопасность / Инженерная защита окружающей среды (полное название направления подготовки)
ТБ/ЗОС (аббревиатура направления подготовки)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр: <u>5</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>
<u>Коротаев В.Н.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>Автомобильный</u> (факультет) <u>Охраны окружающей среды</u> (кафедра)	<u>профессор</u> (должность) <u>239-14-82</u> (контактная информация)

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1.	Калыгин В.Г. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / В.Г. Калыгин.— 4-е изд., перераб.— Москва: Академия, 2010.— 432 с.	20
2.	Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие для вузов / Н. И. Акинин. — 2-е изд, испр. и доп. — Москва: Интеллект, 2011.— 311 с.	30

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3.	Ксенофонтов Б.С. Промышленная экология: учебное пособие для вузов / Б. С. Ксенофонтов, Г. П. Павлихин, Е. Н. Симакова.— Москва: ФОРУМ, 2013.— 207 с.	4
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Мазур И.И. Курс инженерной экологии: учебник для вузов / И. И. Мазур, О. И. Молдаванов; Под ред. И. И. Мазура.— 2-е, испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2001.— 510 с.	253
2.	Лотош В.Е. Технологии основных производств в природопользовании: учебник для вузов / В. Е. Лотош; Уральский государственный экономический университет.— 2-е изд., испр. и доп.— Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 1999.— 551 с.	9
3.	Лотош В.Е. Экология природопользования / В.Е. Лотош; Уральский государственный экономический университет.— Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2000.— 540 с.	9
4.	Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования : учебное пособие / В. Е. Лотош; Уральский государственный университет путей сообщения.— Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2002.— 463 с.	10
5.	Техника защиты окружающей среды: учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, Н. С. Торочешников.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Химия, 1989.— 512 с.	41
2.2 Периодические издания		
1	Твердые бытовые отходы: ТБО: научно-практический журнал / Издательский дом «Отраслевые Ведомости». — Москва. — Издаётся с 1998 г. — Ежемесячное. ISSN 2078-1040.	На кафедре
2	Экология и промышленность России : ЭКиП : общественный научно-технический журнал / Российская академия наук; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); ЗАО "Калвис".— Москва: Калвис , 1996 -. — В вузах: ПНИПУ 2002-2015.— Издаётся с 1996 г. — Ежемесячное. ISSN 1816-0395.	
3	Вестник ПНИПУ. Урбанистика. Вестник ПГТУ. : журнал / Пермский государственный технический университет; Под ред. В. Ю. Петрова.— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007 - 2011 .— Изд. с 1994 по 2006 гг. см. в базе данных "Основной каталог" под загл. серии: Вестник ПГТУ.— Изд. с 2011 г. см.: Вестник ПНИПУ. С 2014 г. — ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика.	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
4	Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности.— Москва: ВНИИОЭНГ, 1993 - . — В вузах: ПНИПУ 2002-2015.— Издаётся с 1993 г.— Ежемесячное. ISSN 0132-3547.	
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Электронные ресурсы		
1	Научная электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1869- . — Режим доступа: http://elibrary.ru/ . — Загл. с экрана	

Основные данные об обеспеченности на

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрено

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.1 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
		+		Курс лекций

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Аудитория с мультимедийным оборудование	Кафедра ООС	405	54	34

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Персональные компьютеры	1	Оперативное управление	405
2	Проектор	1	Оперативное управление	405

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		