



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Автомобильный факультет
Кафедра «Охрана окружающей среды»



УТВЕРЖДАЮ

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

Н. В. Лобов

«08» 12 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Экология техносферы»**

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 20.03.01 - «Техносферная безопасность»

Профиль программы бакалавриата: Инженерная защита окружающей среды

Квалификация выпускника: Бакалавр

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2.

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: -

Зачёт: - 4 семестр

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Экология техносферы» разработана 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 направлениям подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды»; утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- 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 города», «Физиология человека», «Основы токсикологии», «Медико-биологические основы безопасности», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики:

канд.техн.наук, доц.



Э.Х. Сакаева

ст. преподаватель



Е.С. Белик

Рецензент

д-р. техн. наук, проф.



Г.М. Батракова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Охрана окружающей среды» «5» 09 2016 г., протокол № .

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


(подпись)

Л.В. Рудакова

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией автодорожного факультета «30» 11 2016 г., протокол № 6.

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.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для принятия обоснованных решений уменьшения негативного воздействия объектов техносферы на среду обитания человека.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

– способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16).

1.2 Задачи учебной дисциплины

- **изучение** особенностей становления техносферы, ее свойства, взаимодействие ее объектов между собой, со средой обитания и человеком; взаимосвязей технологических процессов техносферы с техническими, экологическими проблемами окружающей среды;

- **формирование умения** анализировать комплекс негативных воздействий техносферы на человека, среду обитания и методы оценки воздействия объектов техносферы на окружающую среду; анализировать методы и способы рационального использования природных ресурсов, управления потоками отходов и применения «экобиозащитных» технологий;

- **формирование навыков** работы с базисными основами экологического и экономического обоснования проектных решений при размещении и рациональной деятельности объектов техносферы.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: техносфера, техногенез, производственная среда, нормативы качества окружающей среды, предельно допустимая концентрация, предельно допустимый уровень, техносферный регион, антропогенные выбросы, загрязнение гидросферы, отходы, энергетические загрязнения, природно-ресурсный потенциал, ресурсосберегающие технологии, оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза, экологический паспорт.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Экология техносферы» относится к *вариативной* части цикла математических и естественнонаучных дисциплин и является *дисциплиной по выбору студентов* при освоении ООП по направлению 280700.62 «Техносферная безопасность», профилю «Инженерная защита окружающей среды».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

•знать:

- теоретические и практические основы формирования техносферы, ее свойства и особенности;
- основы взаимодействия объектов техносферы между собой, со средой обитания, биосферой и человеком;
- комплекс негативных воздействий техносферы на человека и среду обитания;
- методы прогнозирования негативного влияния объектов техносферы на окружающую среду;
- способы очистки выбросов и сбросов, а также оборудование для переработки промышленных отходов;
- основные способы и схемные решения средств защиты человека и среды обитания от негативных воздействий техносферы;
- методы и способы рационального использования природных и вторичных ресурсов;
- способы сбора, ликвидации и захоронения отходов;
- методы расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов объекта техносферы,
- методы расчета зон воздействия,
- методы расчета потребления природных ресурсов объектом техносферы;
- методы расчета экологического ущерба и риска объекта техносферы;
- способы составления экологического паспорта объекта техносферы;

• уметь:

- определять и оценивать зоны негативного влияния объектов техносферы в окружающей среде;
- прогнозировать последствия негативного влияния объектов техносферы на окружающую среду;
- выбирать эффективные способы очистки выбросов и сбросов, а также оборудование для переработки промышленных отходов;
- выбирать рациональные способы использования природных ресурсов и рассчитывать их потребление объектом техносферы;

• владеть:

- навыками расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов объекта техносферы;
- навыками расчета зон воздействия;
- навыками расчета потребления природных ресурсов объектом техносферы;
- навыками расчета экологического ущерба и риска объекта техносферы;
- навыками составления экологического паспорта объекта техносферы.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-16	способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов		Химия окружающей среды Физиология человека Основы токсикологии Медико-биологические основы безопасности, Экология города

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-16.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-16

Код ПК16	Формулировка компетенции способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов
Код ПК16 Б2.ДВ.01.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность анализировать механизмы экологического воздействия на человека опасностей техносферы

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения части компетенции студент Знает: - теоретические и практические основы формирования техносферы, ее свойства и особенности; - основы взаимодействия объектов техносферы между собой, со средой обитания, биосферой и	Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала; Самостоятельная работа по подготовке к зачету	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля; зачет

человеком; - комплекс негативных воздействий техносферы на человека и среду обитания; - методы прогнозирования негативного влияния объектов техносферы на окружающую среду; - способы очистки выбросов и сбросов, а также оборудование для переработки промышленных отходов; - основные способы и схемные решения средств защиты человека и среды обитания от негативных воздействий техносферы; - методы и способы рационального использования природных и вторичных ресурсов; - способы сбора, ликвидации и захоронения отходов; - методы расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов объекта техносферы; - методы расчета зон воздействия; - методы расчета потребления природных ресурсов объектом техносферы; - методы расчета экологического ущерба и риска объекта техносферы; - способы составления экологического паспорта объекта техносферы;		
Умеет: - определять и оценивать зоны негативного влияния объектов техносферы в окружающей среде; - прогнозировать последствия негативного влияния объектов техносферы на окружающую среду; - выбирать эффективные способы очистки выбросов и сбросов, а также оборудование для переработки промышленных отходов; - выбирать рациональные способы использования природных ресурсов и рассчитывать их потребление объектом техносферы;	Практические занятия; Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям);	Практические задания; индивидуальные задания, зачет.
Владет: - навыками расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов объекта техносферы; - навыками расчета зон воздействия; - навыками расчета потребления природных ресурсов объектом техносферы; - навыками расчета экологического ущерба и риска объекта техносферы; - навыками составления экологического паспорта объекта техносферы.	Практические занятия; Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям)	Практические задания; индивидуальные задания, зачет.

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 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		Семестр 4	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	40	40
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лекции (Л)	-	-
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
	- практические занятия (ПЗ)	40	40
	-в том числе в интерактивной форме	16	16
	- лабораторные работы (ЛР)	-	-
	-в том числе в интерактивной форме	-	-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
	- изучение теоретического материала	27	27
	- подготовка к аудиторным занятиям (практическим)	15	15
	- индивидуальные задания	22	22
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	зачет	зачет
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вая кон- троль	само- стоя- тель- ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2	-	2	-	-		2	4
		2	2	-	2	-	2		4	8
	2	3	2	-	2	-	-		4	6
		4	2	-	2	-	-		4	6
	Итого по моду- лю:		8	-	8	-	2		14	24
2	3	5	5	-	5	-	0,5		8	13,5
		6	5	-	5	-	0,5		8	13,5
		7	5	-	5	-	0,5		8	13,5
		8	5	-	5	-	0,5		8	13,5
	4	9	2	-	2	-			5	7
		10	4	-	4	-			5	9
	5	11	6		6	-			8	14
	Итого по моду- лю:		32	-	32	-	2		50	84
Промежуточная аттеста- ция								зачет		
Итого:			40	-	40	-	4		64	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРЫ

ПЗ – 8 ч, КСР – 2 ч, СРС – 14 ч.

Раздел 1. Человек-техносфера-природа на уровне негативного взаимодействия элементов системы

Тема 1. Воздействие техносферы на природную среду

Техносфера, техногенез, техногенное загрязнение окружающей среды, техногенный круговорот

Тема 2. Негативные факторы техносферы, нормирование воздействия негативных факторов

Техногенные негативные факторы, производственная среда, травмирующие и вредные факторы, нормативы качества окружающей среды, цель нормирования, уровни нормирования промышленных загрязнений, предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимый уровень (ПДУ), предельно

допустимый выброс (ПДВ),⁹ нормативно допустимый сброс (НДС), показатели негативности техносферы.

Раздел 2. Структура экономики техносферы

Тема 3. Техносферные регионы. Экономическое районирование территориального управления объектами техносферы

Техносферный регион, экономические районы, структура экономического района, территориальные промышленные комплексы.

Тема 4. Предприятие – инструмент хозяйственной деятельности человека

Предприятие, трансформированное состояние среды, виды обмена между человеком и окружающей средой.

Модуль 2. Оценка воздействия объекта техносферы на окружающую среду

ПЗ – 32 ч, КСР – 2 ч, СРС – 50 ч.

Раздел 3. Современное состояние селитебных зон техносферы

Тема 5. Выбросы объектов техносферы в атмосферный воздух, зоны загрязнения, способы защиты от выбросов

Антропогенные выбросы, виды выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, способы оценки загрязнений воздушной среды, способы защиты атмосферного воздуха, метод абсорбции, метод хемосорбции, метод адсорбции, термическая нейтрализация, биохимический метод.

Тема 6. Водоснабжение. Сбросы объектов техносферы в гидросферу, зоны загрязнения, способы очистки стоков.

Виды загрязнения гидросферы, способы оценки загрязнений водной среды, гидрохимический индекс загрязнения воды, средства и меры защиты гидросферы, механические методы очистки сточных вод (процеживание, отстаивание, фильтрование, очистка сточных вод от маслопродуктов), физико-химические методы очистки сточных вод (флотация, экстракция, нейтрализация, сорбция, ионообменная очистка, обратный осмос и др.), биологические методы очистки сточных вод.

Тема 7. Твердые и жидкие отходы объектов техносферы, зоны загрязнения литосферы, способы сокращения и ликвидации отходов

Виды отходов, критерии оценки степени загрязнения почвы, переработка твердых отходов, переработка осадков сточных вод.

Тема 8. Энергетические негативные воздействия объектов техносферы на человека и среду обитания, зоны влияния и способы защиты от них

Энергетические загрязнители, нормирование электромагнитных полей, мероприятия по снижению воздействия энергетических загрязнений

Раздел 4. Рациональное использование природных ресурсов и создание экологически безопасных технологий

Тема 9. Потребление природных ресурсов объектами техносферы и их вторичное использование

Виды ресурсов, природно-ресурсный потенциал, технологические аспекты ресурсосбережения и ресурсообеспечения.

Тема 10. Экологически безопасные производства, замкнутые производственные циклы

Ресурсосберегающая технология, малоотходные (безотходные) производства, замкнутый технологический цикл, экологичность технологических процессов, метод сырьевых балансов.

Раздел 5. (Тема 11) Экологические методы оценки воздействия объекта техносферы на окружающую среду и экономическое регулирование рационального природопользования

Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности, оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологический паспорт, виды платежей.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Формирование и развитие техносферы. Круглый стол.
2	2	Оценка и прогноз зоны негативного влияния объектов техносферы в окружающей среде.
3	2	Техносферные районы: разбор основных экономических районов управления объектами техносферы, их сходства и различия
4	3	Расчет зон воздействия
5	3-4	Структура экономики техносферы.
6	5	Расчет объемов выбросов загрязняющих веществ от объектов техносферы
7	5	Расчет предельно допустимых выбросов и определение санитарно-защитной зоны предприятия
8	5	Методы защиты атмосферного воздуха. Выбор эффективного способа очистки при загрязнении воздуха известным веществом.
9	6	Расчет объемов сбросов. Определение нормативно допустимых сбросов сточных вод в водотоки и водоемы, расчет кратности разбавления сточных вод
10	6	Мероприятия по охране объектов гидросферы. Выбор эффективного способа очистки при загрязнении воды известным веществом.
11	7	Расчет количества твердых отходов объекта техносферы. Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР)
12	7	Мировой опыт решения проблем обращения с отходами. Выбор эффективного способ переработки промышленных отходов конкретного предприятия.
13	8	Энергетические воздействия объектов техносферы: расчет уровня шума от объектов техносферы. Методы защиты от энергетических воздействий
14	5-8	Составление экологического паспорта объекта техносферы.
15	9-10	Выбор рационального способа использования природных ресурсов. Расчет потребления природных ресурсов объектом техносферы.

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
16	11	Экономическое регулирование рационального природопользования: расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха, за сброс загрязняющих веществ в водоемы, за загрязнение почв и размещение отходов в окружающей среде.
17	11	Расчет экологического ущерба и риска объекта техносферы.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
		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, лабораторным работам 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 (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала.	2
2	Подготовка к аудиторным занятиям	2

	Изучение теоретического материала	2
3	Подготовка к аудиторным занятиям	4
4	Изучение теоретического материала.	4
5	Изучение теоретического материала.	2
	Индивидуальные расчетные задания	2
	Индивидуальные расчетные задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
6	Изучение теоретического материала	2
	Индивидуальные расчетные задания	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
7	Изучение теоретического материала	2
	Индивидуальные задания	6
8	Изучение теоретического материала	4
	Индивидуальные расчетные задания	4
9	Изучение теоретического материала.	5
10	Подготовка к аудиторным занятиям	5
11	Изучение теоретического материала	2
	Индивидуальные расчетные задания	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Итого: в ч / в 3Е	64/1,78

5.2.1. Темы для самостоятельного изучения теоретического материала:

МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРЫ

Раздел 1. Человек-техносфера-природа на уровне негативного взаимодействия элементов системы

Тема 1. Воздействие техносферы на природную среду

Техносфера, техногенез, техногенное загрязнение окружающей среды, техногенный круговорот

Тема 2. Негативные факторы техносферы, нормирование воздействия негативных факторов

Техногенные негативные факторы, производственная среда, травмирующие и вредные факторы, нормативы качества окружающей среды, цель нормирования, уровни нормирования промышленных загрязнений, предельно допустимая концентрация (ПДК), предельно допустимый уровень (ПДУ), предельно допустимый выброс (ПДВ), нормативно допустимый сброс (НДС), показатели негативности техносферы.

Раздел 2. Структура экономики техносферы

Тема 4. Предприятие – инструмент хозяйственной деятельности человека

Предприятие, трансформированное состояние среды, виды обмена между человеком и окружающей средой.

Модуль 2. Оценка воздействия объекта техносферы на окружающую среду

Раздел 3. Современное состояние селитебных зон техносферы

Тема 5. Выбросы объектов¹³ техносферы в атмосферный воздух, зоны загрязнения, способы защиты от выбросов

Антропогенные выбросы, виды выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, способы оценки загрязнений воздушной среды, способы защиты атмосферного воздуха, метод абсорбции, метод хемосорбции, метод адсорбции, термическая нейтрализация, биохимический метод.

Тема 6. Водоснабжение. Сбросы объектов техносферы в гидросферу, зоны загрязнения, способы очистки стоков.

Виды загрязнения гидросферы, способы оценки загрязнений водной среды, гидрохимический индекс загрязнения воды, средства и меры защиты гидросферы, механические методы очистки сточных вод (процеживание, отстаивание, фильтрование, очистка сточных вод от маслопродуктов), физико-химические методы очистки сточных вод (флотация, экстракция, нейтрализация, сорбция, ионообменная очистка, оборотный осмос и др.), биологические методы очистки сточных вод.

Тема 7. Твердые и жидкие отходы объектов техносферы, зоны загрязнения литосферы, способы сокращения и ликвидации отходов

Виды отходов, критерии оценки степени загрязнения почвы, переработка твердых отходов, переработка осадков сточных вод.

Тема 8. Энергетические негативные воздействия объектов техносферы на человека и среду обитания, зоны влияния и способы защиты от них

Энергетические загрязнители, нормирование электромагнитных полей, мероприятия по снижению воздействия энергетических загрязнений

Раздел 5. (Тема 11) Экологические методы оценки воздействия объекта техносферы на окружающую среду и экономическое регулирование рационального природопользования

Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности, оценка воздействия на окружающую среду, экологическая экспертиза, экологический аудит, экологический паспорт, виды платежей.

5.2.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен

5.2.3. Реферат

Не предусмотрен

5.2.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

5.2.5. Индивидуальное задание

Номер темы дисциплины	Наименование (тематика) индивидуального задания	Трудоёмкость, часов
3	Расчет выбросов загрязняющих веществ от объектов техносферы	2
3	Расчет предельно допустимых выбросов и определение санитарно-защитной зоны предприятия	2
4	Определение нормативно допустимых сбросов сточных вод	4

	в водотоки и водоемы, расчет кратности разбавления	
4	Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение	6
6	Расчет уровня шума от объектов техносферы	4
9	Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха, за сброс загрязняющих веществ в водоемы, за загрязнение почв и размещение отходов в окружающей среде	4

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается 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, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

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 материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях;
- оценка работы студента при выполнении индивидуальных расчетных заданий

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

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

- Тестирование (модуль 1);
- Контрольная работа (модуль 2).

6.3 Итоговый контроль освоения дисциплинарных частей компетенций

заданных

1) Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине «Экология техносферы»:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий

2) Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

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

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК	ПК	ПЗ	ИЗ	Трен. (ЛР)	Зачёт
Знает:						
- теоретические и практические основы формирования техносферы, ее свойства и особенности;	+	+				+
- основы взаимодействия объектов техносферы между собой, со средой обитания, биосферой и человеком;	+	+				+
- комплекс негативных воздействий техносферы на человека и среду обитания;	+	+				+
- методы прогнозирования негативного влияния объектов техносферы на окружающую среду;						
- способы очистки выбросов и сбросов, а также оборудование для переработки промышленных отходов;						
- основные способы и схемные решения средств защиты человека и среды обитания от негативных воздействий техносферы;	+	+				+
- методы и способы рационального использования природных и вторичных ресурсов;	+	+				+
- способы сбора, ликвидации и захоронения отходов;	+	+				+
- методы расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов объекта техносферы;	+	+				+
- методы расчета зон воздействия,	+	+				+
- методы расчета контроля параметров вы-	+	+				+

бросов и сбросов, потребления природных ресурсов объектом техносферы;						
- методы расчета экологического ущерба и риска объекта техносферы;	+	+				+
- способы составления экологического паспорта объекта техносферы.	+	+				+
Умеет:						
- определять и оценивать зоны негативного влияния объектов техносферы в окружающей среде;			+	+		+
- прогнозировать последствия негативного влияния объектов техносферы на окружающую среду;			+	+		+
- выбирать эффективные способы очистки выбросов и сбросов, а также оборудование для переработки промышленных отходов;			+	+		+
- выбирать рациональные способы использования природных ресурсов и рассчитывать их потребление объектом техносферы;			+	+		+
Владеет:						
-навыками расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов объекта техносферы;			+	+		+
- навыками расчета зон воздействия;			+	+		+
- навыками контроля параметров выбросов и сбросов;			+	+		+
- навыками расчета потребления природных ресурсов объектом техносферы;			+	+		+
- навыками расчета экологического ущерба и риска объекта техносферы;			+	+		+
- навыками составления экологического паспорта объекта техносферы.			+	+		+

Примечание:

ТК – текущий контроль; ПК – промежуточный контроль;

ПЗ – отчет по практическим заданиям; ИЗ – индивидуальное задание.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																	Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	40
КСР			2											2				4
Изучение теоретического материала	2	2			4	2		2	2		2		4		5		2	27
Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		2	4							2						5	2	15

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.03.1 Экология техносферы (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1 (Б1) Дисциплины (модули) (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☐ обязательная ☒ по выбору студента
20.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Техносферная безопасность, профиль "Инженерная защита окружающей среды" (полное название направления подготовки / специальности)
ТБ/ЗОС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>4</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>22</u>
<u>Сакаева Э.Х.</u> (фамилия, инициалы преподавателя)	<u>доцент</u> (должность)
<u>Автотранспортный</u> (факультет)	—
<u>Охрана окружающей среды</u> (кафедра)	<u>239-14-82, e-mail: elya2182@mail.ru</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	2	3
1 Основная литература		
1	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
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Киселева Т.В. Экология. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / Т. В. Киселёва, Н. В. Темлянец .— Москва : Теплотехник,	1

	2012 .— 173 с.	
2	Экология: природные и техногенные ресурсы : учебник для вузов / В. Г. Гридин [и др.] ; Под ред. А. В. Корчака .— Москва : Студент, 2011 .— 343 с.	5
3	Сазонов Э.В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов .— Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010 .— 310 с.	5
4	Брюхань Ф.Ф. Промышленная экология : учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова .— Москва : ФОРУМ, 2012 .— 207 с.	2
5	Ларионов Н.М. Промышленная экология : учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков ; Национальный исследовательский университет «МИЭТ» .— Москва : Юрайт, 2012 .— 495 с.	8
6	Семенова И.В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова .— Москва : Академия, 2009 .— 520 с.	17
7	Охрана окружающей среды : учебник для вузов / Авт.-сост. А. С. Степановских .— Москва : ЮНИТИ, 2000 .— 559 с.	71
8	Степановских А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды : учебник для вузов / А. С. Степановских .— Москва : ЮНИТИ, 2003 .— 751 с.	34
9	Экология и экономика природопользования : учебник для вузов / Э. В. Гирусов [и др.] ; Под ред. Э. В. Гирусова .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ЮНИТИ, 2010 .— 591 с.	10

2.2 Периодические издания

1	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.	
2	Экология производства : научно-практический журнал / Министерство природных ресурсов Российской Федерации; Отраслевые ведомости .— Москва : Отрасл. ведомости, 2004.	
3	Инженерная экология : научно-аналитический журнал / Инженерная экология .— Москва : Инж. экология, 1994.	

2.3 Нормативно-технические издания

	-	
--	---	--

2.4 Официальные издания

	Комментарий к Закону Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" / С.А. Боголюбов [и др.] ; Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации; Под ред. С.А. Боголюбова .— М. : Норма : ИНФРА-М, 1999 .— 368 с. — Прил. в конце разд. — ISBN 5-89123-067-4 : 40-00..	1
--	---	---

2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». — Санкт-Петербург : Лань, 2010- . — Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . — Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система :	

документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
---	--

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

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

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛЗ	Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог»	013572	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
	+			Опыт эксплуатации мусоросжигательного завода в г. Вена (Австрия)

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	2	3	4	5	6
1	Учебная аудитория с интерактивным оборудованием	Кафедра ООС	405	52	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	2	3	4	5

Лист регистрации изменений

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