Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.09.2023 15:21:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____/А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленная экология

Направление подготовки/специальность
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль/специализация
Профиль «Природоохранные биотехнологии»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Экологическая безопасность технических систем»,
к.т.н., /А.Ю.Курмышева/

Согласовано:
Зав. каф. «Экологическая безопасность технических систем»,
д.т.н., проф. /М.В. Графкина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы4
3. Структура и содержание дисциплины4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины5
   - **3.3.** Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы9
   - 4.2. Основная литература9
   - 4.3. Дополнительная литература9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение10
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы10
5. Материально-техническое обеспечение10
6. Методические рекомендации10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины11
7. Фонд оценочных средств12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения13
   - 7.3. Оценочные средства14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Промышленная экология» следует отнести следующие:

– формирование знаний в области проектирования и создания ресурсосберегающих технологий, экологически безопасных сооружений и промышленных производств, оптимизации эколого-территориальных комплексов, а также развитие способностей в реализации инженерно-экологических решений по различным направлениям охраны окружающей среды и рационального природопользования;

– формирование знаний о современных принципах, методах и средствах управления промышленными геотехническими системами, которые обеспечивали бы их функционирование, не нарушая механизмов саморегуляции объектов биосферы и естественного баланса природообразующих биосфер;

– формирование и развитие навыков системного мышления, что позволит более сознательно освоить и изучить специальные дисциплины на старших курсах.

К основным задачам освоения дисциплины «Промышленная экология» следует отнести:

– ознакомление с основами промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов;

– ознакомление с природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях;

– освоение методов и приемов нормирования локальных выбросов и сбросов загрязняющих веществ ;

– ознакомление с концепцией безотходных технологий, приоритетными путями развития новых технологий.

Обучение по дисциплине «Промышленная экология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ИОПК-1.1. Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Промышленная экология» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавров.

Эта дисциплина связана со следующими дисциплинами ООП: «Экология», «Безопасность жизнедеятельности», «Экологическая политика региона», «Управление техносферной безопасностью».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	**Самостоятельная работа**	**90**	90	
	В том числе:			
2.1	Курсовая работа	да	да	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	экзамен	
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение.	14	2	2			10
2	Тема 2. Инженерная характеристика промышленного техногенеза и нормирование качества окружающей среды	14	2	2			10
3	Тема 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха	18	2	2	4		10
4	Тема 4. Предотвращение загрязнений гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах	18	2	2	4		10
5	Тема 5. Загрязнение почв	18	2	2	4		10
6	Тема 6.	18	2	2	4		10

	Концепция развития малоотходного и безотходного производств						
7	Тема 7. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	16	2	2	2		10
8	Тема 8. Радиоактивное загрязнение биосферы	14	2	2			10
9	Тема 9. Управление промышленной экологией	14	2	2			10
Итого		**144**	**18**	**18**	**18**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере. Окружающая среда и ее состояние. Глобальный характер загрязнения атмосферы, почв и вод. Истощение природных ресурсов, рост темпов потребления. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Нормативно – правовые вопросы охраны окружающей среды. Структура производственных процессов. Экологическая стратегия охраны окружающей среды.

Тема 2. Инженерная характеристика промышленного техногенеза и нормирование качества окружающей среды

Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Экологическое равновесие в геотехнических системах «промышленный объект – окружающая среда».

Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических, биологических и других воздействий. Научные основы разработки и обоснования ПДК. Нормирование физических воздействий. Нормирование локальных выбросов и сбросов. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.

Тема 3. Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха

Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое). Смоги, кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие атмосферу вещества. Классификация источников загрязнения.

Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.

Перенос загрязнений в атмосфере. Химические превращения веществ в атмосфере.

Характеристика производственных выбросов и их классификация.

Условия выброса газов в атмосферу. Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации, расчет ПДВ.

Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора методов очистки.

Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и т.д.). Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газовоздушных выбросов. Использование биохимических методов.

Тема 4. Предотвращение загрязнений гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах

Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования.

Экологические последствия загрязнения природных вод. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции изменения качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Основные показатели качества воды водоисточников.

Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды.

Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий.

Замкнутые системы промышленного водоснабжения.

Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания, применяемое оборудование.

Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил. Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод.

Тема 5. Загрязнение почв

Источники загрязнения литосферы.

Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв.

Показатели качества почвы.

Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.

Тема 6. Концепция развития малоотходного и безотходного производств

Экотехнология. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования.

Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Переработка твердых промышленных отходов. Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. Основные тенденции решения проблемы.

Тема 7. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов

Ресурсный цикл. Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на состояние окружающей среды.

Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов. Экологическое проектирование с учетом требований окружающей среды.

Тема 8. Радиоактивное загрязнение биосферы

Радиоактивное загрязнение биосферы. Биологическое воздействие ионизирующей радиации.

Экологические последствия, вызванные загрязнением атомной промышленности. Радиоактивные отходы в биосфере.

Тема 9. Управление промышленной экологией

Нормативно-правовое регулирование промышленной экологии. Наилучшие доступные технологии. Методы управления промышленной экологией. Экономические аспекты промышленной экологии.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Структура производственных процессов. Экологическая стратегия охраны окружающей среды.
2. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства.
3. Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и т.д.). Основные принципы выбора метода очистки.
4. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое).
5. Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв.
6. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования.
7. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов.
8. Экологические последствия, вызванные загрязнением атомной промышленности.
9. Нормативно-правовое регулирование промышленной экологии

3.4.2. Лабораторные занятия

1. «Изучение гидродинамических характеристик насадочной колонны».
2. «Изучение гидродинамических характеристик насадочной колонны»
3. «Изучение гидродинамических явлений в тарельчатой колонне».
4. «Изучение кинетики гравитационного осаждения»
5. «Изучение работы фильтрующей центрифуги периодического действия».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Биологические процессы очистки сточных вод от ионов металлов.
2. Утилизация сточных вод
3. Технологии децентрализованной очистки бытовых сточных вод

4. Устройство и технологии централизованной очистки сточных вод
5. Биотехнология очистки промышленных сточных вод
6. Утилизация ила сточных вод.
7. Анаэробная очистка сточных вод
8. Компостирование и биодеградация соломы.
9. Биодеградация твердых отходов
10. Биотехнологическая переработка промышленных отходов
11. Биотехнология получения аминокислот
12. Получение ферментов с использованием биологического объекта
13. Биологические методы защиты растений от вредителей
14. Технология бактериального выщелачивания металлов.
15. Бактериальная переработка золотосодержащего концентрата
16. Методы биологической очистки почв от нефтяного загрязнения
17. Методы биологической очистки воды от нефтяного загрязнения
18. Биологические фильтры.
19. Биологическая утилизация отходов животноводства и пути использования продуктов переработки.
20. Биотехнологические методы повышения нефтеотдачи пластов

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".
URL:https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.1.3684-21_territorii.pdf
2. Справочники НДТ:
URL:https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/NDT

4.2 Основная литература

1. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби ; пер. С.Э. Шмелев. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 526 с. – (Зарубежный учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052

2.Гвоздовский, В.И. Промышленная экология : в 2-х ч. / В.И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. – Ч. 1. Природные и техногенные системы. – 270 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903

4.3 Дополнительная литература

1.Гвоздинский, В.И. Промышленная экология : в 2-х ч. / В.И. Гвоздинский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – Ч. 2. Книга 2.

Технологические системы производства. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144361

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Ссылка на ЭОР:

https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=3398

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Консультант Плюс
URL: https://www.consultant.ru/
2. Информационная сеть «Техэксперт»
URL: https://cntd.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы. Практические занятия с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории (оснащена проектором, экраном, столами, стульями, доской). Лабораторные занятия проходят в аудитории, оснащенной лабораторным оборудованием (лабораторные установки, контрольно-измерительные приборы).

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения,

раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрыть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ
- подготовка и выполнение тестирования с использованием общеобразовательного портала
- написание реферата по предложенной теме

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Промышленная экология»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные выполненные практические работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

Курсовая работа	Представить курсовую работу по выбранной теме с оценкой преподавателя по результатам представления курсовой работы в форме презентации и на бумажном носителе.
Тестирование	Оценка преподавателя, если результат тестирования по шкале составляет более 41 %.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания курсовой работы

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите КР: обозначена проблема и обоснована её актуальность, проведен анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	Основные требования к КР и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к КР. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Неудовлетворительно	Тема КР не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Отлично	ИОПК-1.1. Умеет эффективно применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач ИОПК-1.2. Умеет эффективно применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Хорошо	ИОПК-1.1. Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки. ИОПК-1.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования прирешении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки
Удовлетворительно	ИОПК-1.1. Частично умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач, но допускает значительные ошибки. ИОПК-1.2. Частично умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, но допускает значительные ошибки
Неудовлетворительно	ИОПК-1.1. Не умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач. ИОПК-1.2. Не умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Пример тестовых заданий:

1. Все отходы делятся на:
А) два класса опасности
Б) три класса опасности
В) четыре класса опасности
Г) пять классов опасности

2. В ТБО содержится примерно:
А) ⅓ пищевых отходов; ⅓ бумаги, картона; ⅓ пластмассы
Б) ⅔ пищевых отходов; ⅓ пластмассы
В) ⅓ пищевых отходов; 1/6 бумаги, картона; 1/6 пластмассы
Г) 1/6 пищевых отходов; ⅓ пищевых отходов; 1/6 пластмассы

3. Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) относится к:
А) низкоактивным отходам
Б) среднеактивным отходам
В) высокоактивным отходам

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Промышленная экология»:

1. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды.
2. Методы очистки газовых и газопылевых выбросов.
3. Основные принципы выбора метода очистки.
4. Понятие ПДК загрязняющего вещества в окружающей среде.
5. Нормирование локальных выбросов и сбросов.
6. Способы удаления взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил.
7. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.
8. Физико-химические методы очистки сточных вод.
9. Критерии выбора метода очистки.
10. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы.
11. Конструкции центробежного пылеосадительного оборудования, принцип работы.
12. Условия выброса газов в атмосферу.
13. Нормирование качества атмосферного воздуха.
14. Эффект суммации, расчет ПДВ.
15. Биохимические методы очистки сточных вод от органических загрязнителей.
16. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты.
17. Абсорбционная очистка отходящих газов от вредных газообразных веществ.
18. Замкнутые системы промышленного водообеспечения.
19. Очистка отходящих газов методом адсорбции.
20. Достоинства и недостатки данного метода.
21. Источники загрязнения литосферы.
22. Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв.
23. Ресурсный цикл.
24. Влияние отходов на состояние окружающей среды.
25. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.
26. Нормирование загрязняющих веществ в почве.
27. Контроль и управление качеством почвы.
28. Адсорбционные методы очистки отходящих газов.
29. Радиоактивное загрязнений биосферы.
30. Биологическое воздействие ионизирующей радиации.
31. Термические методы очистки сточных вод.
32. Основные тенденции изменения качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности человека.

33. Переработка твердых промышленных отходов.
34. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов.
35. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных сил.
36. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды.
37. Очистка отходящих газов от аэрозолей.
38. Очистка отходящих газов методом адсорбции.
39. Достоинства и недостатки данного метода.
40. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления.