

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.11.2023 16:39:49
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Промышленная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экологии и природопользования**

Учебный план b050306_23_EKOn23.plx
Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 53,35
самостоятельная работа 63,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
курсовые проекты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	5,35	5,35	5,35	5,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	53,35	53,35	53,35	53,35
Контактная работа	53,35	53,35	53,35	53,35
Сам. работа	63,65	63,65	63,65	63,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью преподавания дисциплины "Промышленная экология" является формирование у студентов инженерно-экологического мышления, позволяющего понимать современные проблемы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в работе.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Химия
2.1.2	
2.1.3	Физика
2.1.4	Основы экологии
2.1.5	Оценка воздействия на окружающую среду
2.1.6	Мониторинг окружающей среды
2.1.7	Техногенные системы и экологический риск
2.1.8	Экологическая геология
2.1.9	Экономика природопользования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геоурбанистика
2.2.2	Основы экологических технологий производства
2.2.3	
2.2.4	Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды
2.2.5	Оценка воздействия на окружающую среду
2.2.6	Техногенные системы и экологический риск
2.2.7	Управление природопользованием

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-5.1: Способен применять методы охраны атмосферного воздуха, водных ресурсов, геологической среды, недр, земельных ресурсов, растительного и животного мира и других природных ресурсов; методы прогнозирования изменения экосистем и разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем, осуществлять производственный экологический контроль

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-7.1: Способен реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению отходов; организовать производство работ по рекультивации нарушенных земель, применять современные представления об основах биотехнологических производств

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-3.1: Способен проводить геоэкологические исследования, составлять карты, обрабатывать, анализировать и синтезировать полевую и лабораторную информацию моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии развития природных систем

Знать:

Уметь:

Владеть:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уметь:

Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- роль современных предприятий в загрязнении окружающей среды,
3.1.2	- иерархическую организацию природно-промышленных систем, производственных и природных процессов,
3.1.3	
3.2	Уметь:
3.2.1	- находить общие закономерности производственных процессов;
3.2.2	- определять критерии оценки эффективности производства и природоохранных мероприятий,
3.3	Владеть:
3.3.1	- экологической стратегией и политикой развития производства, методами развития экологически чистого производства, создания принципиально новых и реконструкция существующих производств;
3.3.2	
3.3.3	- методами комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов, создания замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения, комбинирования и кооперации производств;
3.3.4	
3.3.5	- информацией об основных промышленных методах очистки отходящих газов, технологических схем очистки и применяемого оборудования, основных промышленных методах переработки и использования отходов производства и потребления; методах ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов;
3.3.6	
3.3.7	- методами выбора технологий защиты окружающей среды,
3.3.8	производственных процессов;
3.3.9	- экологической стратегией и развития экологически чистого производства, создания принципиально новых и реконструкция существующих производств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Промышленная экология и экологизация промышленности						
1.1	Промышленная экология, техносфера, экологическая безопасность, экологизация, объект и предмет промышленной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения. Распределение количества загрязнений по видам отраслей промышленности. /Лек/	7	2		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Промышленная экология и экологизация промышленности /Пр/	7	4		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Промышленная экология и экологизация промышленности /СР/	7	6		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Иерархическая организация производственных процессов						

2.1	Структура природо-промышленных систем: понятие о природо-промышленных системах (ППС): характеристика и формализация; промышленная подсистема; природная подсистема; физико-химическая система; биологическая система; внешняя среда; элементы, связи, контакты, носители примесей и индикаторы состояния. ППС. Элементы ППС, их классификация по виду и назначению (гидромеханические, массообменные, тепловые, химические, биохимические, элементы управления, многофункциональные элементы). /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Иерархическая организация производственных процессов /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
2.3	Иерархическая организация производственных процессов /СР/	7	6,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 3. Иерархическая организация производственно-технологических процессов и технологических процессов инженерной защиты окружающей среды (промышленная подсистема ППС).						
3.1	Иерархическая организация промышленных процессов: процесс, промышленно-технологический аппарат, промышленно-технологический процесс, промышленно-технологическая схема, промышленное производство, производственное объединение, промышленно-технологическая система как промышленная подсистема ППС в целом, их определения. Общая технологическая структура промышленного производства. Основные технологические компоненты промышленного производства. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
3.2	Иерархическая организация производственно-технологических процессов и технологических процессов инженерной защиты окружающей среды /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
3.3	Иерархическая организация производственно-технологических процессов и технологических процессов инженерной защиты окружающей среды /СР/	7	8,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 4. Общие закономерности производственных процессов						

4.1	Понятие о единстве физических, химических и биологических процессов и закономерностей в природной и промышленной подсистемах ППС. Описание закономерностей материально-технического обмена между компонентами промышленной и природной подсистем ППС. Особенности и характер физических процессов в компонентах природной подсистемы ППС. Физико-химические закономерности химического превращения. Основные показатели процесса, их взаимосвязь. Закономерности процессов переноса вещества, энергии, импульса, момента импульса и заряда. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Общие закономерности производственных процессов /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.3	Общие закономерности производственных процессов /СР/	7	6,25		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 5. Технологические системы (ТС): структура и описание ТС, синтез и анализ ТС							
5.1	Описание природно-промышленных систем. Методика составления и расчета материальных и энергетических балансов ППС и ее подсистем. Особенности составления балансовых уравнений в системах с рециклом. Формы их представления. Энерготехнологические системы, комбинированные производства, замкнутые и безотходные производства – особенности их построения и области использования. Однородные технологические схемы. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Технологические системы: структура и описание, синтез и анализ /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	Технологические системы: структура и описание, синтез и анализ /СР/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 6. Сырьевая и энергетическая подсистемы ТС							

6.1	Сырьевая составляющая промышленной подсистемы ППС. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья. Отходы производства как источник вторичных материальных ресурсов. Перспективные и альтернативные источники сырья. Подготовка сырья в промышленном процессе или процессе очистки, утилизации и переработки отходов в очистном аппарате. Вода как сырье и вспомогательный компонент промышленных процессов и процессов очистки. Требования к качеству воды. Промышленная водоподготовка. Потребление энергии и энергоснабжение в промышленных процессах и процессах очистки. Рациональное использование энергии. Вторичные энергоресурсы, их классификация, основные направления утилизации. /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	Сырьевая и энергетическая подсистемы /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.3	Сырьевая и энергетическая подсистемы /СР/	7	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 7. Развитие экологически чистого производства. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств						
7.1	Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств; комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; создание замкнутых производственных циклов. Малоотходные технологии. Стратегия утилизации и переработки отходов. Системы оборотного водоснабжения: понятие, виды, показатели эффективности функционирования. Замкнутые системы водного хозяйства. /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.2	Развитие экологически чистого производства. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.3	Развитие экологически чистого производства. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств /СР/	7	6,9		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 8. Основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод						

8.1	Основные источники и компоненты – загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха. Нормирование выбросов. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота: Адсорбционные методы, абсорбционные методы, каталитические методы. Характеристика водных запасов РФ; основные понятия. Нормативы предельно-допустимых воздействий на водные объекты, основы водного законодательства. Физико-химические методы очистки. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.2	Основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
8.3	Основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод /СР/	7	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 9. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления							
9.1	Классификация отходов, пределы загрязнения и индексы качества окружающей среды, норма накопления ТКО, состав и свойства ТКО, технология сбора ТКО, классификация методов переработки ТКО. Складирование отходов на полигонах. Механическая переработка твердых отходов. Термические процессы обработки отходов. Термопереработка ТКО на мусоро-сжигательных заводах, очистка дымовых газов МСЗ. Вторичное использование твердых бытовых и промышленных отходов. /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.2	Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления /Пр/	7	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	1	
9.3	Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления /СР/	7	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.4	Курсовая работа /ИВКР/	7	3		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.5	консультация к экзамену и экзамен /ИВКР/	7	2,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Классификация отходов.
2. Пределы загрязнения и индексы качества окружающей среды.
3. Норма накопления ТБО, состав и свойства ТБО.
4. Технология сбора ТБО в местах образования.
5. Технология эвакуации ТБО.
6. Классификация методов переработки ТБО.
7. Аэробное компостирование ТБО.
8. Комплексная переработка ТБО.
9. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и

зарубежный опыт.

10. Санитарное захоронение ТПБО, технологии рекультивации за-крытых полигонов.
11. Механическая переработка твердых отходов.
12. Термические процессы обработки отходов: термообезвреживание, термическое кондиционирование, сушка, термохимическая обработка.
13. Термопереработка ТБО на мусоросжигательных заводах.
14. Очистка дымовых газов МСЗ.
15. Утилизация отходов производства и потребления неорганических материалов.
16. Утилизация отходов производства и потребления органических материалов.
17. Утилизация оксидных и металлических отходов.
18. Утилизация сточных вод.
19. Утилизация золошлаковых отходов ТБО.
20. Производство серной и азотной кислоты.
21. Производство аммиака.
22. Производство минеральных удобрений.
23. Производство силикатных материалов.
24. Производство соляной кислоты.
25. Производство алюминия, чугуна, стали.
26. Классификация и состав топлива; энергетические характеристики.
27. Общая схема переработки нефти.
28. Переработка твердого топлива (коксование каменного угля, гид-рирование твердого топлива).
29. Переработки нефтяных газов, коксового газа, газификация твер-дого топлива.
30. Производство ацетилена, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты.
31. Основы технологии переработки ПМ в изделия.
32. Производство полиэтилена, полистирола, фенол-формальдегидных полимеров хим. волокон, эластомеров.
33. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды.
34. Виды вредных воздействий промышленной подсистемы на при-родную подсистему ППС Экологическое равновесие в природе.
35. Влияние производственной деятельности человека на окружаю-щую среду (природную подсистему ППС).
36. Понятие вредного воздействия (загрязнения), примеси.
37. Классификация вредных воздействий.
38. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика типовых ис-точников загрязнения атмосферы.
39. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы.
40. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине относятся рефераты и курсовая работа.

Примерные темы рефератов:

1. Классификация отходов.
2. Пределы загрязнения и индексы качества окружающей среды.
3. Норма накопления ТБО, состав и свойства ТБО.
4. Технология сбора ТБО в местах образования.
5. Технология эвакуации ТБО.
6. Классификация методов переработки ТБО.
7. Аэробное компостирование ТБО.
8. Комплексная переработка ТБО.
9. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооруже-ний полигона, отечественный и зарубежный опыт.
10. Санитарное захоронение ТПБО, технологии рекультивации за-крытых полигонов.
11. Механическая переработка твердых отходов.
12. Термические процессы обработки отходов: термообезвреживание, термическое кондиционирование, сушка, термохимическая обработка.
13. Термопереработка ТБО на мусоросжигательных заводах.
14. Очистка дымовых газов МСЗ.
15. Утилизация отходов производства и потребления неорганических материалов.
16. Утилизация отходов производства и потребления органических материалов.
17. Утилизация оксидных и металлических отходов.
18. Утилизация сточных вод.
19. Утилизация золошлаковых отходов ТБО.
20. Производство серной и азотной кислоты.
21. Производство аммиака.
22. Производство минеральных удобрений.
23. Производство силикатных материалов.
24. Производство соляной кислоты.
25. Производство алюминия, чугуна, стали.
26. Классификация и состав топлива; энергетические характеристики.

27. Общая схема переработки нефти.
28. Переработка твердого топлива (коксование каменного угля, гид-рирование твердого топлива).
29. Переработки нефтяных газов, коксового газа, газификация твер-дого топлива.
30. Производство ацетилена, спиртов, альдегидов, уксусной кислоты.
31. Основы технологии переработки ПМ в изделия.
32. Производство полиэтилена, полистирола, фенол-формальдегидных полимеров хим. волокон, эластомеров.
33. Роль промышленных предприятий в загрязнении окружающей среды.
34. Виды вредных воздействий промышленной подсистемы на при-родную подсистему ППС Экологическое равновесие в природе.
35. Влияние производственной деятельности человека на окружаю-щую среду (природную подсистему ППС).
36. Понятие вредного воздействия (загрязнения), примеси.
37. Классификация вредных воздействий.
38. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика типовых ис-точников загрязнения атмосферы.
39. Характеристика типовых источников загрязнения гидросферы.
40. Характеристика типовых источников загрязнения литосферы.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Комплексная очистка пылегазовых выбросов на предприятиях цементной промышленности
2. Анализ методов и устройств очистки воздуха и воды химическими методами
3. Проблема антропогенного загрязнения атмосферы Воронежа
4. Порядок лицензирования деятельности по обращению с отходами в РФ
5. Влияние электромагнитного излучения на организм человека
6. Методы определение степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами
7. Технологические основы очистки сточных вод флокуляцией и флотацией примесей
8. Экологические проблемы подземной разработки месторождений полезных ископаемых
9. Утилизация производственных сточных вод в ХМАО-Югре
10. Снижение выбросов углеводородов при хранении и транспортировке нефти и нефтепродуктов
11. Использование геотермальной энергии. Преимущества и недостатки. Оценка энергетического потенциала.
12. Использование энергии солнечного излучения для плавки материалов. Солнечные печи. Преимущества и недостатки.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Промышленная экология" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ тестированию, проверки рефератов, докладов и контрольных работ;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: курсовой работы и экзамена в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иванов Б. А.	Инженерная экология	Л.: Изд-во ЛГУ, 1989
Л1.2	Вронский В. А.	Прикладная экология	Ростов-н/Д: Феникс, 1996
Л1.3	Голицын А. Н.	Основы промышленной экологии	М.: ИРПО; Академия, 2002

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Белов П. С., Голубева И. А., Низова С. А.	Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа	М.: Химия, 1991
Л2.2	Неверов А. В.	Экономика природопользования	Минск: Вышэйшая школа, 1990
Л2.3	Зайцев В. А.	Промышленная экология	М.: ДеЛи, 1999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2013
---------	-------------------------------

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
---------	---

6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-47	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска маркерная - 1 шт., проектор с экраном - 1 шт.	Лек
3-19	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий, самостоятельной работы.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 20 посадочных места; стул преподавательский - 1 шт.; проектор с экраном - 1 шт., моноблоков Enigma venus 210 - 11 шт., в аудитории развернута беспроводная сеть WiFi и подключен доступ к интернет. Шкаф для учебно-методической литературы.	Пр

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Промышленная экология» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.