

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

«Кубанский государственный университет»
Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геоэкологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор



Хагуров Т.А.

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): геоэкология

Программа подготовки: прикладная

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Программу составил(и):
Болотин С. Н., к.х.н., доцент



Рабочая программа дисциплины «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ» утверждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования
протокол № 12 « 14 » мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Болотин С.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС
протокол № 10 « 27 » мая 2019 г.

Председатель УМК ИГГТиС Филобок А. А., к.г.н., доцент



Рецензенты:

1. Я.Н. Демури́н, д.б.н., проф., заведующий отделом подсолнечника ВНИИ масличных культур
2. В.А. Во́лынкин, к.х.н., доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у слушателей базовых знаний о теоретических основах процессов, применяемых в защите окружающей среды, умений и навыков расчета основных характеристик этих процессов, что позволит студентам в дальнейшем глубже понимать принципы и методы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в последующей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Получение базовых знаний о:

- видах и свойствах загрязненных систем, предназначенных для очистки;
- физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов;
- физико-химических процессах, лежащих в основе очистки сточных вод;
- физико-химических процессах, лежащих в основе утилизации твердых отходов,
- способах создания и свойствах безотходных и малоотходных производств.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-9	владением методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия	основные физико-химические законы очистки аэрозолей, коллоидных систем и сточных вод; основные физико-химические процессы, лежащие в основе утилизации твердых промышленных отходов; энергетических загрязнений;	объяснить с научной точки зрения явления, процессы, протекающие при очистке газовых выбросов в атмосфере, сточных вод в гидросфере и твердых отходов в литосфере;	методами оценки основных параметров физико-химических процессов защиты окружающей среды, методами решения актуальных проблем оптимизации взаимодействия природы и общества в основных отраслях экономики

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Занятия лекционного типа	24	24
Лабораторные занятия	48	48
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)		
В том числе:		
Проработка учебного (теоретического) материала	11	11
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	11	11

Реферат		11	11
Подготовка к текущему контролю		8	8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	76,3	76,3
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение	6	2			4
2.	Эколого-экономические системы	7	2			5
3.	Технологии и технологические системы	14	2		8	4
4.	Основные технологические процессы	14	2		8	4
5.	Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли	16	4		6	6
6.	Очистка выбросов от газов	16	4		8	6
7.	Защита гидросферы	22	4		12	6
8.	Безотходные и малоотходные производства	16	4		6	6
	<i>Итого по дисциплине:</i>		24		48	41

2.3 Содержание разделов дисциплины:

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: расчетно-графическое задание (РГЗ), устный опрос (УО).

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Введение	Предмет промышленной экологии. Производство и потребление. Краткие исторические сведения	УО
2.	Эколого-экономические системы	Общая трактовка. Модели ЭЭС: структура и потоки. Соизмерение производственных и природных потенциалов	УО
3.	Технологии и технологические системы	Виды технологий. Природоохранные технологии. Технологические системы	РГЗ
4.	Основные технологические процессы	Классификация основных технологических процессов. Процессы периодические, непрерывные, полупериодические. Гидромеханические процессы. Классификация неоднородных систем. Осаждение. Фильтрация. Перемешивание в жидкой среде. Тепловые процессы. Общие характеристики тепловых процессов. Нагревание. Охлаждение до обыкновенных температур. Конденсация. Выпаривание. Массообменные процессы. Абсорбция. Ректификация. Экстракция. Адсорбция. Сушка. Кристаллизация.	РГЗ
5.	Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли	Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли. Сухие механические обеспыливающие аппараты. Пылеосадительные камеры. Циклон. Пористые фильтры. Электрофильтры, принцип действия электрофильтров. Мокрые пылеулавливающие аппараты.	РГЗ
6.	Очистка выбросов от газов	Адсорбционные методы. Абсорбционные методы. Хемосорбционные методы. Термическая нейтрализация. Каталитическое окисление. Биохимические методы. Очистка газов цеолитами. Очистка активированным углем. Очистка газов от оксидов углерода. Очистка газов от сероводорода. Очистка газов от оксида серы (IV). Очистка от хлора и его соединений. Адсорбция паров летучих растворителей.	РГЗ
7.	Защита гидросферы	Классификация вод по назначению. Обратное водоснабжение. Замкнутые системы водоснабжения. Сточные воды. Методы очистки сточных вод. Удаление взвешенных частиц. Удаление взвешенных частиц. Процеживание. Удаление всплывающих примесей. Фильтрация. Удаление под действием центробежных сил. Гидроциклоны. Центрифуги. Отстаивание. Физико-химические методы очистки воды: коагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция,	РГЗ

		обратный осмос и ультрафильтрация, десорбция, дегазация, дезодорация, электрохимические методы. Химические методы очистки воды: нейтрализация, окисление, восстановление. Биохимические методы очистки воды: аэробный и анаэробные методы.	
8.	Безотходные и малоотходные производства	Определения и концепция безотходного производства. Коэффициенты для оценки степени приближения традиционной технологии к безотходной. Принципы безотходного производства. Основные направления развития мало- и безотходных производств.	РГЗ

2.3.2 Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Технологии и технологические системы	Расчет технологических параметров производства.	Отчет
2.	Основные технологические процессы	Массообменные процессы.	Отчет
3.	Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли	Процессы и аппараты очистки газовых выбросов от пыли	Отчет
4.	Очистка выбросов от газов	Процессы и аппараты очистки газовых выбросов от газа	Отчет
5.	Защита гидросферы	Процессы и аппараты очистки сбросов	Отчет
6.	Безотходные и малоотходные производства	Количественная характеристика малоотходных производств	Отчет

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Приводится соответствующий перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, включая авторские разработки (печатные и/или электронные), имеющиеся в основных фондах библиотеки КубГУ.

№ п/п	Раздел, тема	Учебно-методическое обеспечение СРС
1.	Введение	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
2.	Эколого-экономические системы	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
3.	Технологии и технологические системы	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
4.	Основные технологические процессы	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.:

№ п/п	Раздел, тема	Учебно-методическое обеспечение СРС
		НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
5.	Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
6.	Очистка выбросов от газов	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
7.	Защита гидросферы	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991
8.	Безотходные и малоотходные производства	Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1 . Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=404991

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины применяются традиционные образовательные технологии (информационная лекция, устный опрос, выполнение лабораторных работ).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Задания для проведения текущего контроля:

1. Краткие исторические сведения о взаимодействии техники с природой.
2. Предприятия по переработке углеводородных систем – источники загрязнения окружающей среды.
3. Приведите классификацию источников выброса и выделения вредных веществ в атмосферу.
4. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере оксидов азота (источник выделения, природу образования термических, топливных и быстрых оксидов азота) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).

5. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере оксидов углерода (источник выделения, природу образования сернистого и серного ангидридов) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).
6. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере оксидов углерода (источник выделения, природу образования при сжигании твердого, газообразного и жидкого топлив) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).
7. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере предельных углеводородов (источник выделения) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).
8. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере полиароматических углеводородов (источник выделения, природу образования при пиролизе углеводородов) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).
9. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере ароматических углеводородов (источник выделения) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).
10. Охарактеризуйте основные загрязнители атмосферы на примере сероводорода (источник выделения) и воздействие их на человека и окружающую среду (класс опасности, ПДК в воздухе населенного пункта).
11. Нормирование выбросов загрязняющих веществ. Предельно допустимые выбросы.
12. Инвентаризация выбросов. Валовый и максимальный разовый выбросы.
13. Абсорбционные методы очистки газов от оксидов азота.
14. Классификация предельно допустимой концентрации (ПДК). ПДК загрязняющих веществ в атмосфере.
15. Категория опасности предприятия (КОП). Расчет КОП.
16. Санитарно-защитная зона (СЗЗ) предприятия.
17. Нормативный документ, регламентирующий размеры СЗЗ предприятий.
18. Организационные и технологические мероприятия по снижению выбросов в атмосферу диоксида серы.
19. Загрязнение атмосферы при строительстве скважины. Перечислить основные источники выделения вредных веществ.
20. Загрязнение гидросферы при строительстве скважины. Очистка буровых сточных вод и отработанных буровых растворов. Обратная система водопользования.
21. Образование буровых шламов при строительстве скважины и обращение с ними (утилизация, захоронение, обезвреживание)
22. Резервуарные парки – источники загрязнения атмосферы углеводородами и организационные мероприятия по снижению выбросов вредных веществ.
23. Резервуарные парки – источники загрязнения атмосферы углеводородами и рекуперационные методы их улавливания.
24. Дымовые трубы технологических печей - организованные источники выбросов оксидов углерода, азота, серы, полиароматических углеводородов. Укажите причины их образования. вентиляционные трубы производственных помещений,.
25. Факельные стояки - организованные источники выбросов оксидов углерода, азота, серы, полиароматических углеводородов. Укажите причины их образования.
26. Печь дожига на битумной установке - организованный источник выделения выбросов оксидов углерода, азота, серы. В чем состоит ее природоохранное назначение?
27. Нефтеловушка – неорганизованный источник выброса. Приведите химический состав выброса и характеристику вредных веществ (класс опасности, ПДК в воздухе населенных мест).
28. Охарактеризуйте источники выделения и химический состав выброса от неорганизованных источников из-за неплотностей запорной арматуры и фланцевых соединений технологических установок, пропусков сальниковых устройств, предохранительных клапанов, пробоотборных кранов, открытых дренажей.

29. Общие сведения об организационных и технологических мероприятиях по снижению выбросов.
30. Основные принципы выбора метода очистки выбросов в атмосферу от твердых частиц. Очистное оборудование газопылевых выбросов в атмосферу.
31. Характеристика загрязнений в твердом агрегатном состоянии (сажа, бензпирен, катализаторная пыль).
32. Механические методы очистки газопылевых выбросов в атмосферу и применяемые аппараты (сухие и мокрые пылеуловители). Эффективность очистки очистного сооружения.
33. Очистка выбросов от угарного газа абсорбционным методом.
34. Очистка газов от сернистого газа хемосорбентами. Нерекуперационные методы.
35. Рекуперационные абсорбционные методы очистки газов от сернистого газа
36. Очистка газов от сероуглерода, сероводорода и меркаптанов.
37. Очистка от угарного газа и углеводородов дожиганием.
38. Очистка газов от оксидов азота адсорбционным методом. каталитическим восстановлением, регулированием процесса горения).
39. Очистка газов от оксидов азота каталитическим восстановлением.
40. Основные загрязнители сточных вод предприятий нефтегазового комплекса. ПДК вредных веществ в водной среде.
41. Системы канализации НПЗ. Очистные установки и сооружения.
42. Локальная очистка производственных сточных вод.
43. Механическая очистка. Схема: решетки, песколовки, нефтеловушки, отстойники, пруды дополнительного отстаивания.
44. Физико-химическая очистка. Схема флотационных установок.
45. Биологическая очистка сточных вод.
46. Обеззараживание очищенных сточных вод.
47. Характеристика твердых отходов предприятий нефтегазового комплекса. Класс опасности отходов.
48. ПДК вредных веществ загрязняющих почву.
49. Методы утилизации активного ила, осадков
50. Методы утилизации нефтешламов компаундированием в мазут,
51. Отверждение нефтешламов гранулированием (капсулированием) применением оксида кальция.
52. Сжигание нефтешламов с утилизацией тепла.
53. Структура и объекты контроля в системе производственного технологического мониторинга.
54. Экологический паспорт.
55. Оценка экологического ущерба.
56. Экологический аудит.
57. Плата за загрязнение окружающей среды.
58. Опишите мероприятия по снижению выбросов в атмосферу на предприятии, где Вы работаете.
59. Опишите очистные сооружения сточных вод на предприятии, где Вы работаете.
60. Приведите пример наиболее опасных видов отходов, образующихся на предприятии, где Вы работаете.
61. Ресурсосберегающие и малоотходные технологии.
62. Используя примерную схему ресурсного цикла, объясните, почему функционирование техносферы приводит к возникновению экологических опасностей.
63. Приведите примеры экологических опасностей, обусловленных развитием общественного производства и потребления.
64. Что такое отходы производства?
65. Как можно классифицировать отходы производства с точки зрения их воздействия на биоту?
66. Что такое «экологизация техносферы»?
67. Каковы основные направления экологизации техносферы?

68. Составьте графическую схему, отражающую основные структурные элементы системы управления воздействием промышленного предприятия на окружающую среду.
69. В чем заключается основная задача малоотходных и безотходных технологий и производств с точки зрения эколога?
70. Составьте примерную схему ресурсного цикла, отвечающего идеальному варианту полностью безотходного производства, не оказывающего негативного влияния на биосферу.
71. Какова цель осуществления инвентаризации источников выброса и загрязняющих веществ.
72. Дайте классификацию ВВ по степени воздействия на организм человека (ГОСТ 12.1.0.07-76).
73. Назовите классификацию источников загрязнения атмосферы газовыми и газопылевыми выбросами.
74. Назовите основные нормативы качества атмосферного воздуха в населенном пункте.
75. Каким документом регламентируется нормативная санитарно-защитная зона (СЗЗ) предприятия?
76. Каковы размеры СЗЗ в зависимости от категории опасности предприятия?
77. Какому классу опасности соответствует чрезвычайно опасное загрязнение?

Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины

Введение

1. Основные понятия и определения: процесс защиты окружающей среды, загрязнение, примеси.
2. Краткие исторические сведения о взаимодействии техники с природой.

Эколого-экономические системы

1. Виды загрязненных систем.
2. Неоднородные загрязненные системы: определение, фазы, дисперсная фаза, дисперсионная среда, виды неоднородных загрязненных систем (суспензии, коллоидные растворы, эмульсии, пульпы, пены, пыли, дымы, туманы, руды, грунты, пористые системы).
3. Однородные загрязненные системы: определение, виды однородных загрязненных систем (сплавы, растворы, хемосорбционные системы, газовые смеси).
4. Понятие шлама.

Технологии и технологические системы

5. Экологические особенности технологий черной металлургии
6. Основной техногенный поток по массе
7. Воздействие металлургического завода полного цикла
8. Характеристика черной металлургии как водоемкой отрасли
9. Экологически значимые характеристики стоков
10. Центры черной металлургии - мощный источник загрязнения воздушного бассейна.
11. Организованные и неорганизованные выбросы в атмосферу
12. Новые технологии получения стали.
13. Экологическая опасность технологий, применяемых в цветной металлургии
14. Объемы валового выброса в атмосферу
15. Отходность производства и особенно высокая токсичность выбросов в атмосферу и сбросов в воду

Основные технологические процессы

16. Экологическая опасность воздействия производств цветных металлов на ландшафт
17. Допустимая экологичность способа производства и технологического цикла
18. Снижения экологической опасности территориальным разобщением технологических звеньев производств
19. Оценка степени экологичности связей между техникой и природой
20. Потенциальная экологическая опасность горно-металлургические комбинаты
21. Оценка степени экологической опасности при контроле за размерами извлеченных из природы веществ для технологических целей
22. Применение балансового метода

23. Опасность процессов механической, термической и химической обработки сырья в цветной металлургии
24. Необходимость установления геохимического ареала рассеивания техногенных веществ
25. Организация контроля за содержанием ингредиентов сбросов
26. Экологический контроль за общим выбросом комплекса цветной металлургии
27. Общая схема нарушения ландшафтов под влиянием техногенных выбросов экологически опасных производств цветных металлов
28. Техногенная трансформация ландшафтов в северной и южной тайге, пустынной зоне и горных субтропиках Армении под воздействием медно-никелевого, медно-молибденового и медно-химического производств.
29. Экологическая опасность технологий, применяемых в добывающих производствах в черной и цветной металлургии
30. Экологическая политика РФ в области добычи полезных ископаемых методы определения интенсивности воздействия на природную среду горными работами
31. Снижение природно-хозяйственного потенциала окружающих карьеры территорий
32. Нарушение водного режима окружающих территорий
33. Экологические последствия традиционных подземного (шахтного) и открытого (карьерного) способов добычи полезных ископаемых
34. Скважинные методы извлечения полезных компонентов сырья
35. Экологические достоинства скважинных методов
36. Подземное и открытое кучное выщелачивание
37. Экологические последствия функционирования геотехнологического комплекса подземного скважинного выщелачивания
38. Перспективный метод скважинной гидравлической добычи
39. Экологизация технологий извлечения полезных ископаемых.
40. Экологическая опасность технологий, применяемых в энергетике
41. Теплоэнергетика
42. Энергоемкость современных тепловых электростанций
43. Высокоотходность тепловой энергетики
44. Технологии производства современных ТЭС
45. Экологические последствия воздействия энергетики на ландшафты и природную среду
46. Природосберегающие технологии в энергопроизводстве
47. Внедрения энергосберегающих технологий
48. Гидроэнергетика - менее опасная отрасль
49. Экологизация энергопроизводства.

Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли

50. Нормирование ЗВ в биосфере. Предельно допустимый выброс, ПДС, лимит.
51. ПДК и их классификация, Класс опасности ЗВ, КОП, СЗЗ.
52. Характеристика основных загрязнителей атмосферы: оксиды углерода, серы, азота.
53. Характеристика основных загрязнителей атмосферы: углеводороды, сероводород.
54. Очистка выбросов от газов Основные методы очистки выбросов в атмосферу от кислых компонентов (H_2S Обезвреживание газов окисления установок получения битумов.
55. Методы снижения выбросов углеводородов при хранении и транспорте нефти и нефтепродуктов.
56. Методы снижения выбросов углеводородов при хранении и транспорте нефти и нефтепродуктов.

Защита гидросферы

57. Основные загрязнители СВ НПЗ.
58. ПДК вредных веществ в водной среде
59. Системы канализации НПЗ.
60. Очистные установки и сооружения: песколовки, нефтеловушки, отстойники, пруды дополнительного отстаивания

61. Локальная очистка производственных сточных вод: сернисто-щелочных сточных вод, содержащих органические вещества, очистка СВ катализаторных производств
62. Характеристика твердых отходов предприятий нефтегазового комплекса
63. ПДК вредных веществ загрязняющих почву.
64. Класс опасности отходов.
65. Утилизация нефтешламов компаундирование.
66. Утилизация нефтешламов гранулированием оксидом кальция,
67. Обезвреживание нефтешламов сжиганием.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Определения, предмет, задачи, методы промышленной экологии
2. Промышленный метаболизм и метод оценки жизненного цикла
3. Организация промышленного предприятия, структура производства, технологические процессы
4. Технологические параметры и критерии эффективности процесса
5. Технологические показатели
6. Технологические системы и их элементы
7. Основные принципы оценки и организации малоотходных производств
8. Основные методы уменьшения отходности технологий
9. Классификация массообменных процессов
10. Основные понятия дисперсных систем (термодинамическая система, гомо- и гетерогенные системы, фаза, дисперсная система).
11. Классификация дисперсных систем
12. Виды аэродисперсных систем
13. Сухие механические обеспыливающие аппараты (пылеосадительные камеры, циклоны, пористые фильтры, электрофильтры)
14. Мокрые пылеулавливающие аппараты
15. Очистка выбросов от газов: абсорбционные, хемосорбционные, адсорбционные методы
16. Очистка выбросов от газов: термическая нейтрализация, каталитическое окисление, биохимические методы
17. Очистка выбросов от сероводорода и оксида серы(IV) (сернистого газа)
18. Очистка выбросов от оксидов углерода
19. Очистка выбросов от оксидов азота
20. Очистка выбросов от аммиака
21. Очистка выбросов от хлора и его соединений
22. Классификация вод по составу и по назначению
23. Способы уменьшения количества загрязненных сточных вод
24. Схемы оборотного водоснабжения, замкнутые системы водоснабжения
25. Классификация и источники сточных вод, химических загрязнителей воды
26. Рекуперационные и деструктивные методы очистки сточных вод, выбор метода очистки сточных вод
27. Способы удаления взвешенных частиц из сточных вод: процеживание, отстаивание
28. Способы удаления взвешенных частиц из сточных вод: удаление всплывающих примесей, фильтрование, удаление под действием центробежных сил
29. Физико-химические методы очистки воды: коагуляция и флокуляция, флотация
30. Физико-химические методы очистки воды: адсорбция, ионный обмен
31. Физико-химические методы очистки воды: экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация
32. Очистка сточных вод от газов
33. Электрохимические методы очистки воды
34. Химические методы очистки воды: нейтрализация, окисление
35. Химические методы очистки воды: восстановление, удаление ионов металлов
36. Биохимические методы очистки воды: возможность и условия применения

37. Аэробные методы биохимической очистки, активный ил и биопленка.
38. Закономерности распада органических веществ при биохимической очистке
39. Биохимическая очистка в природных сооружениях
40. Аэротенки: общая схема очистки и устройство аэротенков
41. Применение для аэрации сточных вод чистого кислорода, преимущества и недостатки
42. Очистка в биофильтрах
43. Совместная очистка бытовых и промышленных сточных вод
44. Анаэробные методы очистки сточных вод
45. Методы обработки осадков, образующихся при биохимической очистке сточных вод: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание
46. Условия приема производственных сточных вод в городскую систему водоотведения

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / автор-сост. Ларина О. Г. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 110 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1.
2. Ясовеев М. Г. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404991>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань»* и *«Юрайт»*.

5.2 Дополнительная литература:

3. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: учебник для студентов вузов. М. : Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 295 с.

4. Ларионов, Н. М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015. - 381 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/E7492A42-9F3E-4872-AC6F-A1B11F2C17D5> .
5. Гридэл, Т. Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гридэл Т. Е., Алленби Б. Р. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 526 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117052&sr=1
6. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2009. 520 с.

5.3. Периодические издания:

Журналы по профилю дисциплины, имеющиеся в библиотеке КубГУ:

1. Вестник МГУ. Серия: География
2. Водные ресурсы
3. Геоэкология
4. Известия РАН. Серия: Географическая
5. Известия Русского географического общества
6. Использование и охрана природных ресурсов в России
7. Сибирский экологический журнал
8. Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии
9. Экологические нормы. Правила. Информация
10. Экологические системы и приборы
11. Экологический вестник научных центров ЧЭС
12. Экология
13. Экология и жизнь
14. Экология и промышленность России
15. Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда (ЭПОС)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека. [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Надежность технических систем и технологический риск: Электронное учебное пособие // Департамент ГЗ МЧС России. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oksion.ru/index-1.html>
3. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.priroda.ru/lib/detail.php?ID=5179>
4. Устойчивый мегаполис. Тетиор А.Н. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.leadnet.ru/tet/t0.htm>
5. Общественно-научный журнал «Экология урбанизированных территорий» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=eut>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

Методические указания по проведению лекционных занятий

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо: перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы; на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции; перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору.

Методические указания по проведению лабораторных занятий

В процессе подготовки и проведения лабораторных занятий студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета. Важной задачей является также развитие навыков самостоятельного изложения студентами своих мыслей по вопросам учета, оценки и охраны природных ресурсов, понятий о других экономических ресурсах.

Поскольку активность студента на лабораторных занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует от студента ответственного отношения. Целесообразно иметь отдельную тетрадь для выполнения заданий, качество которых оценивается преподавателем наряду с устными выступлениями.

При подготовке к занятию студенты в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников.

Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию студенты осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Типовой план лабораторных занятий:

1. Изложение преподавателем темы занятия, его целей и задач.
2. Выдача преподавателем задания студентам, необходимые пояснения.
3. Выполнение задания студентами под наблюдением преподавателя. Обсуждение результатов. Резюме преподавателя.
4. Общее подведение итогов занятия преподавателем и выдача домашнего задания.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний студентов по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении занятий.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор (проектор), ноутбук).
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор (проектор), ноутбук).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.