

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кемеровский государственный университет

Институт биологии, экологии и природных ресурсов

Утверждаю

Директор института

26 февраля 2018 г.



## **Рабочая программа дисциплины**

### **Методы очистки выбросов**

*Направление подготовки*  
**05.03.06 Экология и природопользование**

*Направленность (профиль) подготовки*  
**«Природопользование»**

*Уровень образования*  
**уровень бакалавриата**

*Программа подготовки*  
**академический бакалавриат**

*Квалификация*  
**бакалавр**

*Форма обучения*  
**очная**

Кемерово 2018

## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) .....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине .....	8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы .....	9
6.2.1. зачет.....	9
6.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	10
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	12
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Иные сведения и (или) материалы .....	13
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	13

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения программы Методы очистки выбросов обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	Знать: - основы физики, химии и технологии современных методов очистки выбросов; - физико-химические характеристики образующихся отходов производства; - физико-химические основы процессов протекающих при нейтрализации выбросов
ПК-11	Способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль	Уметь: - осуществлять производственный экологический контроль; - применять полученные знания для решения конкретных научно-практических, производственных, информационно-поисковых, методических и других задач - планировать, организовывать и вести научно-ис

## **2. Место дисциплины в структуре программы Очистка выбросов**

Дисциплина «Методы очистки выбросов» относится к дисциплинам по выбору. Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения дисциплины «Общая химия».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц (з.е.), 72 академических часов.

### 3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
Аудиторная работа (всего):	36
Лекции	12
Семинары/лабораторные работы	24
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Вид промежуточной аттестации обучающегося -	Зачет

#### **4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### **4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Общая трудоемкость	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости
					Учебная работа	В т.ч. Само оценка

					Лекции	Лабораторные	Практические			аттестации
1	Основные физико-химические свойства обрабатываемых веществ	8	1-2	14	2	0	4	0	4	Тест
2	Характеристики загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты		3-4	13	2	0	4	0	4	Тест
3	Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений		5-6	12	2	0	4	0	4	Тест
4	Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов		7-8	12	1	0	2	0	4	Тест
5	Химические методы защиты окружающей среды		9-10	12	1	0	2	0	4	Тест
6	Физико-химические процессы защиты окружающей среды		11-12	12	1	0	2	0	4	Тест
7	Биохимические процессы защиты окружающей среды		13-14	12	1	0	2	0	4	Тест
8	Термические методы защиты окружающей среды		15-16	12	1	0	2	0	4	Тест
9	Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий		17-18	9	1	0	2	0	4	Тест
	ВСЕГО:			108	12		24		36	Зачет

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
Содержание лекционного курса		
1.1	Основные физико-химические свойства обрабатываемых веществ	Основные физико-химические свойства обрабатываемых веществ
1.2	Характеристики загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты	Характеристики загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты
1.3	Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений	Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений
1.4	Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов	Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов
1.5	Химические методы защиты окружающей среды	Химические методы защиты окружающей среды
1.6	Физико-химические процессы защиты окружающей среды	Физико-химические процессы защиты окружающей среды
1.7	Биохимические процессы защиты окружающей среды	Биохимические процессы защиты окружающей среды
1.8	Термические методы защиты окружающей среды	Термические методы защиты окружающей среды
1.9	Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий	Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий
Темы лабораторных/практических занятий		
1.10	Основные физико-химические свойства обрабатываемых веществ	Основные физико-химические свойства обрабатываемых веществ
1.11	Характеристики загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты	Характеристики загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты
1.12	Основные процессы	Основные процессы инженерной защиты окружающей

	инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений	среды от техногенных загрязнений
1.13	Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов	Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов
1.14	Химические методы защиты окружающей среды	Химические методы защиты окружающей среды
1.15	Физико-химические процессы защиты окружающей среды	Физико-химические процессы защиты окружающей среды
1.16	Биохимические процессы защиты окружающей среды	Биохимические процессы защиты окружающей среды
1.17	Термические методы защиты окружающей среды	Термические методы защиты окружающей среды
1.18	Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий	Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- Ларичев Т.А. Сборник опорных конспектов по курсу общей химии. – Учебно-методическое пособие. – Кемерово, Кузбассвузиздат. – 2005 (<http://t-larichev.narod.ru/ChemSumForChem.pdf>).

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1	Основные физико-химические свойства обрабатываемых веществ	ОПК-2 ПК-11	Тест

2	Характеристики загрязнения окружающей среды и основные методы ее защиты	ОПК-2 ПК-11	Тест
3	Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений	ОПК-2 ПК-11	Тест
4	Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов	ОПК-2 ПК-11	Тест
5	Химические методы защиты окружающей среды	ОПК-2 ПК-11	Тест
6	Физико-химические процессы защиты окружающей среды	ОПК-2 ПК-11	Тест
7	Биохимические процессы защиты окружающей среды	ОПК-2 ПК-11	Тест
8	Термические методы защиты окружающей среды	ОПК-2 ПК-11	Тест
9	Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий	ОПК-2 ПК-11	Тест

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

### 6.2.1.зачет

- а) типовые задания
1. Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:
    - изменением солнечной активности
    - изменением температурного градиента в тропосфере
    - изменением альбедо поверхности Земли
    - ростом выбросов углекислого газа
    - резким изменением атмосферного давления
    - изменением влажности воздуха
  2. Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:
    - выбросы вулканов
    - океанические аэрозоли
    - выбросы предприятий химической промышленности
    - выбросы автомобильного транспорта
    - выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте
  3. Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, является:
    - окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе

б) присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения

в) окисление соединений азота в присадках, используемых для повышения эффективности процессов горения

г) окисление азота воздуха в процессе горения

д) образование оксидов азота в процессе очистки отходящих газов ТЭС

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- количество правильных ответов

описание шкалы оценивания

10-балльная:

0-6 баллов – тест считается не проходенным;

Свыше 6 баллов – тест считается выполненным

### **6.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Методы очистки выбросов» включает учет успешности по всем видам оценочных средств (п. 6.1).

Тесты по разделам проводятся на каждом лекционном занятии и включают вопросы по предыдущему разделу.

«Зачтено» по дисциплине выставляется при:

- успешном выполнении 7-ти тестов (всего 9)

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Бально-рейтинговая система оценки знаний студентов по дисциплине «Методы очистки выбросов»

Вид учебной работы	Баллы	Итог
Текущий контроль:		
Посещение лекций	1*18	9-18
Конспект лекций	1*18	9-18

Реферат:	24:	22-44
Текст	6	3-6
Доклад	10	5-10
Презентация	6	3-6
Тест	20	10
Всего в течение семестра	80	50-80
Рубежный контроль (зачет)	20	10-20
Всего	100	60-100

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

- а) основная учебная литература:
4. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 456 с. : [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444182> (16.05.2017).
  5. Ларичев Т.А. Геохимия окружающей среды: опорные конспекты: [учебное пособие для вузов] – Кемеровский гос. ун-т. - Кемерово, 2013. - 114 с.

Дополнительная литература:

6. Перельман А.И. Геохимия.- М.: Высшая школа - 1989.-528 с.
7. Наумов Г.Б. Геохимия биосфера: учеб. пособие. - М. : Академия , 2010. - 380 с. – ISBN 978-5-7695-5798-9.
8. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учебное пособие : В 2-х частях / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд. испр. и доп. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 416 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444180> (16.05.2017).

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Демонстрационные материалы к практическим занятиям по дисциплине «Методы очистки выбросов» , URL: [http://t-larichev.narod.ru/school-eco-geochem.html](http://t-larichev.narod.ru/scool-eco-geochem.html) (Дата обращения 23.01.2018)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии.
Тест	Подготовка предполагает проработку лекционного материала, составление в рабочих тетрадях вспомогательных схем для наглядного структурирования материала с целью упрощения его запоминания. Обращать внимание на основную терминологию, классификацию, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Минимально необходимый для реализации модуля дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

А) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

Б) аудитория для лабораторных занятий на 27 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

## **12. Иные сведения и (или) материалы**

### **12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются адаптированные формы проведения с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей: для лиц с нарушением зрения задания предлагаются с укрупненным шрифтом, для лиц с нарушением слуха – оценочные средства предоставляются в письменной форме с возможностью замены устного ответа на письменный, для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата двигательные формы оценочных средств заменяются на письменные/устные с исключением двигательной активности. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для выполнения задания. При выполнении заданий для всех групп лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие индивидуального помощника-сопровождающего для оказания технической помощи в оформлении результатов проверки сформированности компетенций.

Составитель: Ларичев Т.А., профессор кафедры химии твердого тела и химического материаловедения