

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета

  
С.В. Жеглов

«31» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы очистки выбросов и сбросов

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
бакалавриат

---

Направление подготовки 04.03.01 Химия

---

Направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

---

Форма обучения очная

---

Сроки освоения ОПОП Нормативный, 4 года

---

Факультет (институт) естественно-географический

---

Кафедра химии

---

Рязань, 2020

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины Методы очистки выбросов и сбросов является состоит в формировании у студентов знаний и умений в области основных методов и закономерностей физико-химических процессов защиты окружающей среды, основных технологий очистки пылегазовых выбросов и жидких сбросов.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

2.1. Дисциплина Методы очистки выбросов и сбросов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие предшествующие дисциплины: Химия окружающей среды и экологическая безопасность.

2.2. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: Производственная практика (Преддипломная практика), подготовка к защите и защита ВКР.

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) компетенций:

| № п/п | Код и содержание компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине<br>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: |  |   |
|-------|---|--|---|--|---|
|       |   |  | Знать   | Уметь  | Владеть (навыками)                                      |
| 1     | 2   | 3  | 4   | 5  | 6   |
| 1.    | ПК-2 Производит экологический контроль и готовит отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды | ПК-2.3 Формирует документацию, содержащую сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений | Знать основные нормативы загрязнений и показатели качества окружающей среды                                     | Составлять документацию, содержащую сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений | Методами анализа экологической безопасности производств |

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестры |       |       |       |
|--|-------------|----------|-------|-------|-------|
|  |             | 8        | №     | №     | №     |
|  |             | часов    | Часов | часов | часов |
| 1  | 2           | 3        | 4     | 5     | 6     |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 50          | 50       | -     | -     | -     |
| В том числе:   |             |          |       |       |       |
| Лекции (Л)   | 10          | 10       |       |       |       |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)  | 40          | 40       |       |       |       |
| Лабораторные работы (ЛР)   |             |          |       |       |       |
| Иные виды занятий  |             |          |       |       |       |
| 2. Самостоятельная работа студента (всего)   | 22          | 22       |       |       |       |
| 3. Курсовая работа (при наличии)   | КП          |          |       |       |       |
|  | КР          |          |       |       |       |
| Вид промежуточной аттестации   | зачет (З),  | 3        | 3     |       |       |
|  | экзамен (Э) |          |       |       |       |
|  |             |          |       |       |       |
| ИТОГО: общая трудоемкость  | часов       | 72       | 72    |       |       |
|  | зач. ед.    | 2        | 2     |       |       |

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 2.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Содержание раздела в дидактических единицах   |
|------------|-----------|---|---|
| 1          | 2         | 3   | 4   |
| 8          | 1         | Основные процессы инженерной защиты окружающей среды от техногенных загрязнений   | Методы очистки пылевоздушных выбросов. Способы очистки газовых выбросов. Классификация способов очистки сточных вод. Методы защиты литосферы. Методы защиты от энергетических воздействий. Принципы интенсификации процессов защиты окружающей среды. |
| 8          | 2         | Гидромеханические процессы очистка газовых выбросов и жидкостных сбросов<br>Основные закономерности движения и осаждения аэрозолей. | Отстаивание сточных вод. Инерционное осаждение аэрозолей. Центробежное осаждение частиц аэрозолей. Центробежное осаждение примесей из   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   |  | сточных вод. Фильтрация аэрозолей через пористые материалы. Фильтрация сточных вод. Гидромеханическое обезвоживание осадков сточных вод. Фильтрация осадков сточных вод. Процессы мокрой газоочистки. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Распространение загрязнений в атмосфере. Разбавление примесей в гидросфере.  |
| 8 | 2 | Химические методы защиты                                       | Каталитические процессы очистки газовых выбросов. Теория катализа. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Химические процессы очистки сточных вод. Нейтрализация сточных вод и окисление загрязнителей. Очистка сточных вод восстановлением.   |
| 8 | 2 | Физикохимические процессы защиты окружающей среды              | Осаждение частиц аэрозоля в электрическом поле. Термофорез взвешенных частиц аэрозоля. Коагуляция в аэрозолях. Физико-химические процессы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция загрязнений сточных вод. Процессы флотационной очистки. Пенная сепарация поверхностно-активных веществ. Процесс ионного обмена в растворах. Обратный осмос и ультрафильтрация в растворах сточных вод. Электрохимические процессы очистки. Физикохимические методы обработки жидких отходов. |
| 8 | 2 | Биохимические процессы защиты окружающей среды                 | Основные показатели биохимических процессов очистки сточных вод. Аэробный метод биохимической очистки. Механизм биохимического распада органических веществ. Кинетика биохимического окисления. Анаэробные методы биохимической очистки. Обработка осадков сточных вод  |
| 8 | 2 | Термические методы защиты окружающей среды                     | Конденсация парообразных примесей. Высокотемпературное обезвреживание газов. Термические процессы обработки сточных вод. Термические процессы обработки отходов   |
| 8 | 2 | Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий | Теоретические основы защиты от энергетических воздействий. Защита от механических и акустических колебаний. Защита от ионизирующих излучений. Защита от электромагнитных полей и излучений.   |

2.2. Перечень лабораторных работ (при наличии), примерная тематика курсовых работ (при наличии)

Не предусмотрены.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 22 часа. Видами СРС являются подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к собеседованию.

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(при необходимости)*.

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 5.1. Основная литература

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год  |
|-------|---|
| 1     | 2   |
| 1.    | Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера : учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10700-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454216">https://urait.ru/bcode/454216</a> (дата обращения: 19.06.2020).                       |
| 2.    | Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Гидросфера : учебник для академического бакалавриата / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 283 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-05700-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/441546">https://urait.ru/bcode/441546</a> (дата обращения: 19.06.2020). |

#### 5.2. Дополнительная литература

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год  |
|-------|---|
| 1     | 2   |
| 1.    | Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для вузов / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06055-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451925">https://urait.ru/bcode/451925</a> (дата обращения: 19.06.2020). |
| 2.    | Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06056-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451926">https://urait.ru/bcode/451926</a> (дата обращения: 19.06.2020).                 |

#### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.01.2020).

2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.01.2020).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.01.2020).
5. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).

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

1. ChemNet. Россия [Электронный ресурс] : химическая информационная сеть. – Режим доступа: [www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2020).
2. ChemPort.Ru [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа: [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru), свободный (дата обращения: 20.01.2020)
3. [ABC Chemistry](http://abc-chemistry.org/index.html) [Электронный ресурс] : бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).
4. [ChemSpider](http://www.chemspider.com/) [Электронный ресурс] : база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – Режим доступа: <http://www.chemspider.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2020).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.  |
| Практические занятия  | Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др. |
| Коллоквиум            | Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.  |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.  |

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:  
Декан естественно-географического  
факультета



С.В. Жеглов

« 31 » августа 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
*МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ***

Направление подготовки  
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)  
Химия окружающей среды, химическая экспертиза  
и экологическая безопасность

Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Рязань 2020

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины Методы очистки выбросов и сбросов является состоит в формировании у студентов знаний и умений в области основных методов и закономерностей физико-химических процессов защиты окружающей среды, основных технологий очистки пылегазовых выбросов и жидких сбросов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами достижения компетенций:

| № п/п | Код и содержание компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине<br>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: |  |   |
|-------|--|---|---|--|---|
|       |  |   | Знать   | Уметь  | Владеть (навыками)  |
| 1     | 2  | 3   | 4   | 5  | 6   |
| 1.    | ПК-2<br>Производит экологический контроль и готовит отчетность о выполнении мероприятий по охране окружающей среды | ПК-2.3<br>Формирует документацию, содержащую сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений | Знать основные нормативы загрязнений и показатели качества окружающей среды                                     | Составлять документацию, содержащую сведения о фактических объемах или массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений | Методами анализа экологической безопасности и производств |

### 5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения Зачет (8 семестр)

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.