Министерство образования и науки РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Современные технологии защиты окружающей среды»**

Направление(я) подготовки:05.06.01 «Науки о Земле»

Направленность (и): Экология

Форма обучения:очная

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок освоения образовательной программы – 3 года

Кафедра промышленной экологии и безопасности

**Москва 2022 г.**

**1. Цели освоения дисциплины.**

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) «Современные технологии защиты окружающей среды» обучающийся должен:

- сформировать понимание структуры современных информационных технологий в сфере экологии; освоение приемов работы с наиболее распространёнными пакетами прикладных программ; формирование понимания важности использования современных информационных технологий при решении задач в сфере охраны окружающей среды; анализ современных информационных технологий в сфере охраны окружающей среды

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Современные технологии защиты окружающей среды» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули), семестр 1.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин предыдущей ступени образования: экология.

**3. Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины (модуля)**

**Таблица 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и содержание компетенции | Критерии результатов обучения | Технологии  формирования  компетенций |
| ПК-4 способностью формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании природоохранных мероприятий | **Знать:** инженерное обеспечение производства; принципы и методы проектирования производственных процессов предприятий  **Уметь:** делать на основании анализа выводы; давать необходимые на данном этапе анализа рекомендации и принимать решения; пользоваться определенными математическими методами, часто применяемыми в моделировании; разрабатывать алгоритмы и программы с использованием структурного подхода; уметь прогнозировать по математической модели развития экосистемы  **Владеть:** основными средствами автоматизации природоохранных мероприятий | *лекции (Л), практические занятия (ПЗ)*  *самостоятельная работа (СР)*  *выполнение* |
| ПК-8 способностью ставить и решать инженерно-технические и эколог-экономические задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений | **Знать:** теоретические основы и закономерностей построения и функционирования базовых экологических математических моделей  **Уметь:** представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений  **Владеть:** навыком разработки отчетной документации о проделанной работе | *лекции (Л), практические занятия (ПЗ)*  *самостоятельная работа (СР)*  *выполнение* |
| ПК-10 способностью к разработке моделей образования, распространения и накопления загрязнителей в природных и антропогенных условиях и прогнозирования состояния здоровья населения и окружающей среды | **Знать:** подходы к конструированию уравнений экологической динамики на ряде базовых математических моделей  **Уметь:** находить решение модели и интерпретировать полученные результаты  **Владеть:** современными методами моделирования; технологией качественного и численного исследования экологической динамики с использованием прикладных математических пакетов | *лекции (Л), практические занятия (ПЗ)*  *самостоятельная работа (СР)*  *выполнение* |

**4. Объем и содержание дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины**

**Таблица 2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель объема дисциплины** | **Трудоемкость** |
|
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 4 |
| Объем дисциплины в часах | 144 |
| Лекции (ч) | 36 |
| Практические занятия  (семинары) (ч) | 36 |
| Самостоятельная работа (ч) | 72 |
| Форма контроля (зач./экз.) | экзамен |

**4.2 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)**

**Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)** | **Лекции** | | **Наименование практических (семинарских) занятий** | | **Оценочные средства** |
| **№ и тема лекции** | **Трудоемкость, час** | **№ и тема практического занятия** | **Трудоемкость, час** |
| I Окружающая среда | 1. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты. | 9 | 1. Характерис-тики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты | 9 |  |
| II Воздухоочистка | 2. Очистка воздуха от аэрозольных примесей. | 9 | 2. Очистка газовых выбросов | 9 |  |
| III Газоочистка | 3. Очистка газовых выбросов. | 9 | 3. Очистка сточных вод | 9 |  |
| IV Рассеивание | 4. Рассеивание примесей в атмосфере. | 9 | 4. Защита окружающей среды от энергетических воздействий. | 9 |  |
| **ВСЕГО часов в семестре** |  | **36** |  | **36** | *Экзамен* |

**5. Самостоятельная работа обучающихся**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)** | **Содержание самостоятельной работы** | **Трудоемкость в часах** |
| 1 | I Окружающая среда | Показатели качества окружающей среды. | 6 |
| 2 | II Газоочистка | Гравитационное осаждение частиц | 6 |
| **3** | III Водоочистка | Основные показатели биохимической очистки сточных вод. | 6 |
|  |  | Подготовка к экзамену | 54 |
| **ВСЕГО часов в семестре:** | | | **72** |

**6. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины «Современные технологии защиты окружающей среды» используются следующие образовательные технологии:

- Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**7.1 Примерная тематика курсовых проектов (работ) –** не предусмотрены**.**

**7.2 Примеры используемых оценочных средств для текущего контроля**

**Темы круглых столов:**

1 Методы очистки пылегазовых выбросов.

2 Методы обезвреживания сточных вод.

3 Коэффициент диффузии.

4 Каталитическая очистка газовых выбросов.

5 Факторы, влияющие на рассеивание примесей в атмосфере.

6 Классификация сточных вод по источникам их происхождения.

7 Физико-химические методы очистки сточных вод.

8 Биологическая очистка сточных вод.

9 Методы и способы переработки, утилизации и ликвидации отходов.

10 Виды и источники энергетического загрязнения окружающей среды.

11 Методы защиты от энергетических воздействий.

12 Методы термохимической обработки отходов.

13 Отличие аэробных и анаэробных биохимических процессов.

15 Методов защиты изоляцией и поглощения.

16 Способы флотационной очистки сточных вод.

17 Характер распространения примесей в атмосфере и в приземном слое.

18 Сущность процесса осаждения частиц под действием электрических сил.

Полный комплект оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

**Контрольные вопросы к экзамену**:

* 1. Классификация сухих механических пылеуловителей.
  2. Принцип работы циклонов.
  3. Групповые и батарейные циклоны.
  4. Основные параметры циклонов.
  5. Преимущества и недостатки циклонов.
  6. Сущность процесса фильтрации.
  7. Классификация фильтров по типу перегородки.
  8. Параметры, характеризующие процесс фильтрации.
  9. Что означает максимальное время работы фильтра?
  10. Принцип работы электрофильтра.
  11. Вольтамперная характеристика электрофильтра.
  12. Классификация электрофильтров.
  13. Параметры электрофильтров.
  14. Сущность метода мокрой очистки газов.
  15. Классификация аппаратов мокрой очистки.
  16. Принцип работы и классификация форсунок, область применения.
  17. Параметры форсунок.
  18. Что такое абсорбция, адсорбция, хемосорбция и десорбция?
  19. Сорбенты и требования к ним.
  20. Параметры процесса адсорбции.
  21. Область применения сорбции.
  22. Что такое процеживание?
  23. Для чего применяются песколовки?
  24. Дайте классификацию отстойников.
  25. Для чего применяются нефтеловушки?
  26. Что такое центрифугирование?
  27. Классификация и основные параметры центрифуг.
  28. Классификация и основные параметры гидроциклонов.
  29. Силы, действующие на частицы при центрифугировании.
  30. От чего зависят затраты энергии на центрифугирование?
  31. Отличие суспензий, коллоидных систем и растворов.
  32. Что такое коагуляция и флокуляция?
  33. Какие аппараты применяются для процесса коагуляции?
  34. Порядок работы на рН-метре и КФК.
  35. Что такое флотация?
  36. Суть и механизм флотационного разрушения эмульсий, функции ПАВ.
  37. Зависимость процесса флотации от различных факторов.
  38. Электрохимические методы очистки сточных вод.
  39. В чем заключается процесс электрокоагуляции?
  40. Классификация электрокоагуляторов.
  41. Преимущества и недостатки электрокоагуляции.
  42. Механизм биохимической очистки сточных вод.
  43. Что такое БПК и ХПК?
  44. Классификация биологических сооружений.
  45. Что из себя представляет активный ил?
  46. Что такое отходы?
  47. Классификация и паспортизация отходов.
  48. Процессы переработки отходов.
  49. Методы определения класса опасности отхода.
  50. Что такое физические (энергетические) загрязнения?
  51. Шум, звук, инфразвук и ультразвук. Основные параметры.
  52. Методы и средства защиты от шума и вибрации.
  53. Ионизирующие излучения и его виды.
  54. Методы и средства защиты от ионизирующих излучений.

**8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

**Таблица 5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Автор(ы) | Наименование издания | Вид издания (учебник, учебное пособие, ….) | Издательство | Год издания |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Основная литература** | | | | | |
| 1 | А.М. Кутепова | Процессы и аппараты химической технологии | учебное пособие | М.: Логос | 2002 |
| 2 | В.Г. Айнштейна | Общий курс процессов и аппаратов химической технологии | учебное пособие | М.: ВШ | 2003 |
| 3 | В.Т. Медведева | Инженерная экология | учебное пособие | М.: Гардарики | 2002 |
| 4 | Н.И. Иванова и И.М. Фадина | Инженерная экология и экологический менеджмент | учебное пособие | М.: Логос | 2003 |
| 5 | Баранов Д.А., Кутепов А.М. | Процессы и аппараты | учебное пособие | М.: «Академия» | 2004 |
| 6 | Белов С.В. | Охрана окружающей среды | учебное пособие | М.: ВШ | 1991 |
| 7 | Тагоев С.А. | Процессы и аппараты защиты ок- ружающей среды | практикум | Изд. «Эко- центр». | 2005 |
| 8 | Яковлев С.В. | Очистка производственных сточных вод | учебное пособие | М.: Стройиздат | 1979 |
| **Дополнительная литература** | | | | | |
| 1 | Белов С.В. | Средства защиты в машиностроении | учебное пособие | М.: Машиностроение | 1989 |
| 2 | Тимонин А.С. | Инженерно-экологический справочник | учебное пособие | Изд-во Н. Бочкаревой | 2003 |
| 3 | Белоусова О.А., Струкова Л.В., Горшкова А.Н | Промышленная экология | учебное пособие | Изд-во ГОУ ВПО УГТУ-УПИ | 2006 |
| 4 | А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешнико | Техника защиты окружающей среды | учебное пособие | М. : Химия | 1989 |
| 5 | Сорокин Ю.П | Природопользование | практикум | Санкт- Петербург-ский технический университет. СПб | 2007 |

**8.2. Электронные издания**

**Таблица 6**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Автор(ы) | Наименование издания | Вид издания (учебник, учебное пособие, ….) | Издательство, год издания | Адрес сайта ЭБС  или др. источника |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронных образовательных ресурсов локальных сетей РГУ им. А.Н. Косыгина, необходимых для освоения дисциплины**

1. Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина <http://biblio.mgudt.ru/jirbis2/>.

2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ИНФРА-М» «Znanium.com» <http://znanium.com/>.

3. Реферативная база данных «Web of Science» <http://webofknowledge.com/> .

4. Реферативная база данных «Scopus» <http://www.scopus.com/> .

5. Патентная база данных компании «QUESTEL – ORBIT» <https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage>.

6. Электронные ресурсы издательства «SPRINGERNATURE» <http://www.springernature.com/gp/librarians>.

7. ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/>.

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru/>.

9. Национальная электронная библиотека («НЭБ») [http://нэб.рф/](http://xn--90ax2c.xn--p1ai/).

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
| помещение для проведения занятий лекционного типа, помещение для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 6113 | преподавательский – 1 шт., доска – 1 шт., персональный компьютер – 10 шт., мультимедийное оборудование (проектор и экран) – 1 шт., письменный стол – 10 шт., стул – 11 шт., | Microsoft Windows 10 HOME Russian OLP NL Academic Edition Legalization GetGenuine, 60 лицензий, артикул KW9-00322, Договор с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №510/2015 от 15.12.2015г.  Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition, 60 лицензий, артикул 021-10548, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2015 от 15.12.2015г. |