Документ подписан простой электронной подписью
Информация владельце
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 02.10.2023 15:47:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Процессы и аппараты химической технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической технологии и биотехнологии
_____ Ю.В. Данильчук
«__» 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы защиты окружающей среды»

Направление подготовки
20.03.01 «**Техносферная безопасность**»

Профиль
Безотходные производственные технологии

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Теоретические основы защиты окружающей среды» – формирование у обучающихся системного подхода к выбору природоохранных мероприятий, обеспечивающих минимизацию техногенного влияния производства на окружающую среду и человека.

Задачи дисциплины:

- дать сведения об общих проблемах защиты окружающей среды и отрицательных последствиях загрязнения биосферы;
- дать базовые знания о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твёердых отходов;
- ознакомить с классификацией основного оборудования, используемого для очистки, обезвреживания и утилизации промышленных отходов;
- выработать у обучающихся системный подход при создании новых, экологически безопасных, технологий и оборудования.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности в соответствии с профессиональными стандартами, приведёнными в Приложении к федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденному приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Учебная дисциплина «Теоретические основы защиты окружающей среды» относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2-м курсе (3-й семестр).

Результаты освоения дисциплины «Теоретические основы защиты окружающей среды» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	***знать:*** - методы и средства обеспечения экологической безопасности; - методы классификации опасных факторов среды, их свойства и характеристики; ***уметь:*** - обеспечивать условия безопасности жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и в быту; - определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов по охране окружающей среды; ***владеть:*** - основами применения знаний на практике; - знаниями научно-технических достижений, передового и зарубежного опыта по технологическому процессу очистки промышленных отходов
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	***знать:*** - характер воздействия опасных производственных факторов на человека, способы защиты от них, средства обеспечения безопасных условий жизнедеятельности на производстве; - критерии выбора и обоснования метода, аппарата и технологии; ***уметь:*** - прогнозировать возможные риски появления опасных и чрезвычайных ситуаций в организации; - внедрять новые и совершенствовать действующие технологические процессы; ***владеть:*** - основными терминами и понятиями при выборе и проектировании оборудования для предотвращения загрязнения окружающей среды; - навыками предварительных расчетов для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т. е. **72 академических часа**, из них аудиторных – 36 часа (18 – лекций, 18 – практических занятий) и самостоятельная работа – 36 часа. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы защиты окружающей среды» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

5. Содержание разделов дисциплины

3 семестр

ЛЕКЦИИ

Тема 1. Основные физико-химические закономерности защиты окружающей среды (2 часа).
Агрегатные состояния вещества. Основные понятия и законы термодинамики 1.5. Смачивание и капиллярные явления. Коллоидные системы. Поверхностные явления. Растворенное состояние веществ. Кинетика химических процессов. Свойства переноса в гетерогенных системах. Кинетика гетерогенных процессов.

Тема 2. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы её защиты (2 часа).
Показатели качества окружающей среды. Источники загрязнения атмосферы. Характеристики пылегазовых загрязнителей воздуха. Основные свойства аэрозолей, вредные газы и пары. Классификация вод и свойства водных дисперсных систем. Классификация промышленных отходов. Энергетическое загрязнение окружающей среды. Методы защиты от энергетических воздействий. Методы защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Методы очистки пылевоздушных выбросов. Классификация способов очистки сточных вод. Методы защиты литосферы. Принципы интенсификации процессов защиты окружающей среды.

Тема 3. Очистка воздуха от аэрозольных примесей (2 часа).
Гравитационное, центробежное, инерционное осаждение частиц. Осаждение частиц в электрическом поле. Фильтрация аэрозолей. Мокрая газоочистка.

Тема 4. Очистка газовых выбросов (2 часа).
Абсорбция газовых примесей. Растворы газов в жидкостях. Равновесие в системе газ – жидкость. Материальный баланс абсорбции. Массоперенос в процессе абсорбции. Кинетические закономерности абсорбции. Схемы абсорбционных процессов. Адсорбция газовых примесей. Теория адсорбции. Механизм процесса адсорбции. Равновесие при адсорбции. Материальный баланс процесса адсорбции. Кинетика адсорбции. Десорбция поглощенных примесей. Термохимическое обезвреживание газообразных выбросов. Каталитические методы очистки газовых выбросов. Теория катализа. Кинетика реакций гетерогенного катализа. Высокотемпературное обезвреживание газовых выбросов. Конденсация газообразных примесей.

Тема 5. Рассеивание и разбавление примесей в атмосфере и гидросфере (2 часа).
Диффузионные процессы в атмосфере. Распространение загрязнений в атмосфере. Изменение концентрации примесей в атмосфере. Разбавление примесей в гидросфере. Разбавление сточных вод при спуске в водоемы.

Тема 6. Охрана воздушной среды (2 часа).
Состав газовой оболочки Земли. Источники загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог. Нормирование атмосферных загрязнений. Уменьшение загрязнения воздушной среды. Уменьшение загрязнения от автотранспорта. Использование зелёных насаждений. Методы и средства контроля воздушной среды.

Тема 7. Защита гидросферы от загрязнений (2 часа).
Характеристика водных ресурсов Земли. Источники загрязнения воды. Экологические последствия загрязнения природных вод. Нормирование и регулирование качества воды в водоёмах. Методы и приборы контроля качества воды в водоёмах. Очистка сточных вод: классификация, очистка от нефтепродуктов, физико-химические методы очистки сточных вод,

химическая очистка сточных вод, биологическая очистка сточных вод. Оборотные системы водоснабжения промышленных предприятий.

Тема 8. Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами (2 часа). Классификация твёрдых отходов. Транспортировка твёрдых отходов. Полигоны для твёрдых отходов. Хранение и нейтрализация токсичных промышленных отходов. Переработка и утилизация твёрдых отходов. Рециклинг. Переработка твёрдых отходов на компост**.** Обработка осадка сточных вод**.** Отходы как источник энергии**.** Безотходное и малоотходное производства**.**

Тема 9. Контроль и управление качеством окружающей природной среды (2 часа). Нормативно-правовые и организационные основы охраны природной среды в Российской Федерации**.** Природоохранное законодательство России. Управление охраной природной среды в России**.** Экологический контроль и мониторинг окружающей природной среды. Экологическая экспертиза. Экономический механизм природопользования. Международное сотрудничество.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Основные физико-химические закономерности защиты окружающей среды (2 часа).
Примеры практического применения способов очистки.

2. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты (2 часа).
ПДК и методики определения вредных веществ.

3. Очистка воздуха от аэрозольных примесей (2 часа).
Расчёт очистки газа от мелкодисперсных частиц.

4. Очистка газовых выбросов (2 часа).
Расчёт абсорбционной очистки отходящих газа.

5. Рассеивание и разбавление примесей в атмосфере и гидросфере (2 часа).
Расчёт выбросов в атмосферу.

6. Охрана воздушной среды (2 часа).
Расчёт каталитической очистки отходящих газов.

7. Защита гидросферы от загрязнений (2 часа).
Расчёт допустимого состава сточных вод.

8. Уменьшение загрязнения окружающей среды твёрдыми отходами (2 часа).
Расчёты по контролю твёрдых отходов.

9. Контроль и управление качеством окружающей природной среды (2 часа).
Расчёты ПДВ.

Промежуточная аттестация (зачёт)

1. Методы очистки пылегазовых выбросов, механизмы, на которых они основаны.
2. Методы для обезвреживания газообразных примесей в отходящих газах.
3. Методы для обезвреживания сточных вод.
4. Какие силы, в качестве движущих, используются в процессе осаждения?
5. Факторы, оказывающие сопротивление процессу осаждения.
6. Закон Стокса о скорости осаждения частиц для случая ламинарного движения.

7. Влияние на скорость осаждения размера, плотности и формы диспергированного вещества.
8. Влияние на скорость осаждения плотности и вязкости дисперсионной среды.
9. Механизм осаждения частиц под действием центробежной силы.
10. Сущность процесса осаждения частиц под действием электрических сил.
11. Факторы, влияющие на скорость осаждения частиц в электрическом поле.
12. Принцип, заложенный в основу работы газовых фильтров, механизмы фильтрации газовых примесей.
13. Мокрое пылеулавливания: физические механизмы, лежащие в его основе.
14. Общие признаки массообменных процессов.
15. Величины концентрации вещества и связь между этими величинами.
16. Характер равновесия систем «жидкость – газ» по закону Генри.
17. Равновесная и рабочая линия процесса массообмена.
18. Движущая сила массообменного процесса.
19. Единицы измерения движущей силы массообменных процессов.
20. Схема массообмена между жидкостью и газом (паром).
21. Понятие «коэффициент диффузии».
22. Процесс абсорбции и её значение в технике защиты окружающей среды.
23. Влияние температуры и давления на процесс абсорбции.
24. Использование абсорбции в природоохранных технологиях очистки газовых выбросов.
25. Адсорбция и её значение в технике защиты окружающей среды.
26. Механизм процесса адсорбции.
27. Факторы, влияющие на равновесие при адсорбции.
28. Влияние природы поглощаемого газа, температуры, давления, наличия конкурирующих примесей, вида адсорбента на процесс адсорбции.
29. Статическая и динамическая активность адсорбента.
30. Адсорбенты, основные свойства адсорбентов.
31. Адсорбция с неподвижным зернистым адсорбентом, изменение поля концентрации.
32. Применение метода адсорбции в природоохранных технологиях очистки газовых выбросов.
33. Применение конденсации для очистки газов от примесей.
34. Термохимические способы обезвреживания газовых выбросов.
35. Газовые выбросы, обезвреживание которых целесообразно термохимическими способами.
36. Сущность каталитической очистки газовых выбросов.
37. Факторы, влияющие на рассеивание примесей в атмосфере.
38. Характер распространения примесей в атмосфере и в приземном слое.
39. Сточные воды, классификация по источникам их происхождения.
40. Способы механической очистки сточных вод.
41. Физико-химические методы очистки сточных вод.
42. Процесс коагуляции примесей и его отличие от флокуляции.
43. Процесс флотации и его применение при очистке сточных вод.
44. Механизм процесса флотации.
45. Способы флотационной очистки сточных вод.
46. Способы мембранной очистки сточных вод.
47. Отличия процессов обратного осмоса и ультрафильтрации.
48. Факторы, влияющие на проницаемость мембран при очистке сточных вод.
49. Сущность ионного обмена.
50. Требования, предъявляемые к ионитам.
51. Стадии переноса ионов при ионном обмене.
52. Сущность процесса жидкостной экстракции.
53. Параметр распределения извлекаемого вещества между фазами при экстракции.
54. Требования, предъявляемые к экстрагенту.
55. Способы электрохимической очистки сточных вод.
56. Способы химической очистки сточных вод.
57. Способы десорбции и дегазации примесей из сточных вод.

58. Вещества, подвергаемые обезвреживанию при биологической очистке сточных вод.
59. Показатели биологической очистки сточных вод.
60. Активный ил и биопленка: состав, характеристики.
61. Отличие аэробных биохимических процессов от анаэробных.
62. Способы термического и термохимического обезвреживания сточных вод.
63. Методы и способы переработки, утилизации и ликвидации отходов.
64. Способы механической переработки отходов.
65. Способы обогащения отходов.
66. Методы термохимической обработки отходов.
67. Виды и источники энергетического загрязнения окружающей среды.
68. Принципы защиты от энергетических воздействий.
69. Отличие методов защиты изоляцией и поглощения.
70. Методы защиты от энергетических воздействий.

6. Образовательные технологии

При изучении курса используются следующие образовательные технологии:

- **лекции** с применением мультимедийных средств, лекции-презентации;
- **практические занятия:**

- с применением компьютерных технологий и студенческих презентаций;
- с выделением оппонентов выступающим студентам – метод учебной работы, вырабатывающий у оппонентов способность критической оценки выступления студента, а у выступающего навыки четкого формулирования ответов на критические замечания. Данный метод способствует выработке у студентов полемических навыков. Эта форма работы используется при назначении выступающих с докладами (такая форма занятий планируется в тех случаях, когда преподаватель поручает студенту выступить с докладом по сложной теме практического занятия).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

1. Текущий контроль (осуществляется лектором и/или преподавателем, ведущим практические занятия):

- промежуточное тестирование по отдельным разделам (темам) дисциплины (при проведении занятий с применением дистанционных технологий, например, на платформе LMS Московского Политеха).

2. Промежуточный контроль: зачет в устной форме (3-й семестр).

При проведении тестирования на платформе LMS Московского Политеха по результатам прохождения всех тестов на 60 % и более по каждому тесту возможна постановка по результатам работы студента оценки «зачтено» – аналог рейтинговой системы.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в Приложении 2.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкалы оценивания результатов аттестации и их описание:

Шкала оценивания	***Описание***
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 350 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03237-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/437958

   Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 362 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03239-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/437959
2. Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды. Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 456 с.
3. Бочкарев В.В. Теоретические основы технологических процессов охраны окружающей среды // В.В. Бочкарев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 320 с.

б) дополнительная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Л. А. Муравей, Д. А. Кривошеин, Е. Н. Черемисина [и др.]; под ред. Л. А. Муравей. — 2-е изд. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 431 с. — ISBN 978-5-238-00352-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/71175.html
2. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во ПГАСА, 2002. – 290 с.
3. Пикулин, Ю.Г. Антропогенное воздействие на биосферу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Г. Пикулин, О.В. Пирогова. – Электрон. дан. и прогр. – Краснодар: Издательство «Новация» (ИП Кабанова Ю.И.), 2020. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-907222-51-9, госрегистрация Информрегистр № 0322000392 (февраль 2020 г.) – экземпляр на кафедре.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:
Программное обеспечение не предусмотрено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером, экраном и видеопроектором. В аудитории должна быть меловая доска.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

По основным темам программы читаются лекции, а по узловым темам проводятся семинары. Вместе с тем, следует учитывать, что успешное усвоение курса невозможно без активной самостоятельной работы. Время, необходимое на самостоятельную проработку рекомендованного преподавателем материала, каждый студент определяет сам с учетом своих индивидуальных способностей и возможностей. Однако минимальное время на самостоятельную работу должно составлять не менее того, которое отводится на плановые занятия под руководством преподавателя.

Конспект следует вести так, чтобы им было максимально удобно пользоваться в последующем. С этой целью основные положения желательно выделять: подчеркиванием, цветом и т. д. Если какие-то высказанные преподавателем во время лекции положения непонятны, то необходимо их уточнить, задав соответствующие вопросы.

Практические занятия выполняют одновременно несколько функций: позволяют расширить и углубить знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной работы; приобрести опыт публичного выступления; а преподавателю – проконтролировать степень усвоения учебного материала.

В целях наиболее эффективного использования времени рекомендуется следующий алгоритм подготовки к практическому занятию:

- внимательное изучение плана практического занятия и методических рекомендаций преподавателя;
- изучение данной программы с целью уяснения требований к объёму и содержанию знаний по изучаемой теме;
- просмотр рекомендованной и дополнительной литературы по теме занятия.

В случае пропуска практического занятия студент обязан подготовить материал пропущенного занятия и отчитаться по нему перед преподавателем в обусловленное время.

При изучении литературы и иного материала следует выделять вопросы, которые остались непонятными, требуют дополнительного усвоения. Практика показывает, что консультациями пользуются далеко не все, кто в них нуждается. Поэтому иногда консультация проводится по инициативе преподавателя - тогда она является обязательной для студента.

Консультации могут быть введены непосредственно в расписание занятий. В этом случае они являются общими для всей группы (нескольких групп) или всего курса в целом.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Во время лекции преподаватель может использовать средства наглядности: условно-логические схемы, графики, чертежи и т.п. Если показываются какие-либо фото-фрагменты, приводятся аналогии, цитируется художественная, публицистическая или мемуарная литература, то в конспекте делаются соответствующие пометки, что позволяет в случае необходимости в будущем обращаться к этим источникам. Необходимо отметить, что после окончания лекции работа не завершается.

Практика показывает, что консультациями пользуются далеко не все, кто в них нуждается. Поэтому иногда консультация проводится по инициативе преподавателя – тогда она является обязательной для студента. Консультации могут быть введены непосредственно в расписание занятий. В этом случае они являются общими для всей группы (нескольких групп) или всего курса в целом.

11. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Изучение учебной дисциплины обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, Положением об организации обучения студентов–инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора Московского Политеха.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **20.03.01 Техносферная безопасность** и профилю подготовки «**Безотходные производственные технологии**».

Программу составил:
к.т.н., доцент  Ю.Г. Пикулин

Программа утверждена на заседании кафедры «Процессы и аппараты химической технологии» «_06_»__06__ 2021 г., протокол № 16/16-21.

Заведующий кафедрой «Процессы
и аппараты химической технологии»
чл.-корр. РАН, профессор, д.т.н.  В.Г. Систер

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Теоретические основы защиты окружающей среды» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	Эссе	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
3 семестр														
Тема 1. Основные физико-химические закономерности защиты окружающей среды.	3	1-2	2	2		2								
Тема 2. Характеристики загрязнений окружающей среды и основные методы её защиты.	3	3-4	2	2		2								
Тема 3. Очистка воздуха от аэрозольных примесей.	3	5-6	2	2		2								
Тема 4. Очистка газовых выбросов.	3	7-8	2	2		2								
Тема 5. Рассеивание и разбавление примесей в атмосфере и гидросфере.	3	9-10	2	2		2								
Тема 6. Охрана воздушной среды.	3	11-12	2	2		2								
Тема 7. Защита гидросферы от загрязнений.	3	13-14	2	2		2								
Тема 8. Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами.	3	15-16	2	2		2								
Тема 9. Контроль и управление качеством окружающей природной среды.	3	17-18	2	2		2								
ИТОГО (3 семестр):			**36**	**18**		**18**								**Зачет**

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Направление подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки
«**Безотходные производственные технологии**»

Форма обучения: очная

Кафедра «Процессы и аппараты химической технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Теоретические основы защиты окружающей среды»

Состав: Описание оценочных средств:
- Вопросы для зачёта
- Темы рефератов

Составитель:
Пикулин Ю.Г., к.т.н., доцент

Москва, 2021 год

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Теоретические основы защиты окружающей среды»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определённой темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
2	Зачёт	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он демонстрирует навыки критического, исследовательского отношения к предъявляемой аргументации, проявляет развитые способности схватывания и понимания философских аспектов различных социально и личностно значимых проблем; способен к диалогу, к дискуссии, к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не смог аргументированно и иллюстративно построить свой ответ; некритически воспользовался готовой информацией, не владея содержанием основных понятий обсуждаемого вопроса.

1. Темы рефератов

Рефераты посвящены рассмотрению наиболее актуальных проблем современных способов, применяемых в природоохранных мероприятиях для исключения загрязнения биосферы.

1. Методы очистки пылегазовых выбросов, механизмы, на которых они основаны.
2. Методы обезвреживания газообразных примесей в отходящих газах.
3. Методы обезвреживания сточных вод.
4. Мокрые способы пылеулавливания: физические механизмы, сравнение.
5. Абсорбционные способы очистки газов в природоохранных технологиях.
6. Адсорбция и её значение в технике защиты окружающей среды.
7. Термохимические способы обезвреживания газовых выбросов.
8. Каталитическая очистка газовых выбросов: виды, примеры, преимущества и недостатки.
9. Способы механической очистки сточных вод.

10. Физико-химические методы очистки сточных вод.
11. Процесс коагуляции примесей и его отличие от флокуляции.
12. Флотация и его применение при очистке сточных вод: преимущества и недостатки способа.
13. Способы флотационной очистки сточных вод.
14. Способы мембранной очистки сточных вод.
15. Обратный осмос и ультрафильтрация для очистки сточных вод.
16. Факторы, влияющие на проницаемость мембран при очистке сточных вод.
17. Применение процессов ионного обмена при очистке сточных вод.
18. Способы электрохимической очистки сточных вод.
19. Способы химической очистки сточных вод.
20. Способы десорбции и дегазации примесей из сточных вод.
21. Биологическая очистка сточных вод.
22. Аэробные и анаэробные биохимические процессы очистки сточных вод.
23. Способы термического и термохимического обезвреживания сточных вод.
24. Методы и способы переработки, утилизации и ликвидации отходов.
25. Способы механической переработки отходов.
26. Способы обогащения отходов.
27. Методы термохимической обработки отходов.
28. Виды и источники энергетического загрязнения окружающей среды.
29. Принципы защиты от энергетических воздействий.
30. Отличие методов защиты изоляцией и поглощения.
31. Методы защиты от энергетических воздействий.
32. Методы снижения уровня вибраций машин и оборудования.
33. Нормативные правовые акты по обеспечению охраны окружающей среды в РФ.
34. Способы очистки вредных выбросов от пыли и газообразных веществ.
35. Зоны повышенной опасности в городе.
36. Виды вибрации, влияние её на организм человека. Защита от вибрации.

Критерии оценки:

Критерии	Показатели
1.Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;

	- соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если реализованы все критерии по всем показателям; если отсутствует реализация нескольких или всех показателей по 3-му, 4-му и 5-му критериям,
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствует реализация нескольких или всех показателей по всем критериям.

2. Зачёт

Вопросы к зачёту:

1. Методы очистки пылегазовых выбросов, механизмы, на которых они основаны.
2. Методы обезвреживания газообразных примесей в отходящих газах.
3. Методы обезвреживания сточных вод.
4. Какие силы, в качестве движущих, используются в процессе осаждения?
5. Факторы, оказывающие сопротивление процессу осаждения.
6. Закон Стокса о скорости осаждения частиц для случая ламинарного движения.
7. Влияние на скорость осаждения размера, плотности и формы диспергированного вещества.
8. Влияние на скорость осаждения плотности и вязкости дисперсионной среды.
9. Механизм осаждения частиц под действием центробежной силы.
10. Сущность процесса осаждения частиц под действием электрических сил.
11. Факторы, влияющие на скорость осаждения частиц в электрическом поле.
12. Принцип, заложенный в основу работы газовых фильтров, механизмы фильтрации газовых примесей.
13. Мокрое пылеулавливания: физические механизмы, лежащие в его основе.
14. Общие признаки массообменных процессов.
15. Величины концентрации вещества и связь между этими величинами.
16. Характер равновесия систем «жидкость – газ» по закону Генри.
17. Равновесная и рабочая линия процесса массообмена.
18. Движущая сила массообменного процесса.
19. Единицы измерения движущей силы массообменных процессов.
20. Схема массообмена между жидкостью и газом (паром).
21. Понятие «коэффициент диффузии».
22. Процесс абсорбции и её значение в технике защиты окружающей среды.
23. Влияние температуры и давления на процесс абсорбции.
24. Использование абсорбции в природоохранных технологиях очистки газовых выбросов.
25. Адсорбция и её значение в технике защиты окружающей среды.
26. Механизм процесса адсорбции.
27. Факторы, влияющие на равновесие при адсорбции.
28. Влияние природы поглощаемого газа, температуры, давления, наличия конкурирующих примесей, вида адсорбента на процесс адсорбции.
29. Статическая и динамическая активность адсорбента.
30. Адсорбенты, основные свойства адсорбентов.
31. Адсорбция с неподвижным зернистым адсорбентом, изменение поля концентрации.
32. Применение метода адсорбции в природоохранных технологиях очистки газовых выбросов.
33. Применение конденсации для очистки газов от примесей.

34. Термохимические способы обезвреживания газовых выбросов.
35. Газовые выбросы, обезвреживание которых целесообразно термохимическими способами.
36. Сущность каталитической очистки газовых выбросов.
37. Факторы, влияющие на рассеивание примесей в атмосфере.
38. Характер распространения примесей в атмосфере и в приземном слое.
39. Сточные воды, классификация по источникам их происхождения.
40. Способы механической очистки сточных вод.
41. Физико-химические методы очистки сточных вод.
42. Процесс коагуляции примесей и его отличие от флокуляции.
43. Процесс флотации и его применение при очистке сточных вод.
44. Механизм процесса флотации.
45. Способы флотационной очистки сточных вод.
46. Способы мембранной очистки сточных вод.
47. Отличия процессов обратного осмоса и ультрафильтрации.
48. Факторы, влияющие на проницаемость мембран при очистке сточных вод.
49. Сущность ионного обмена.
50. Требования, предъявляемые к ионитам.
51. Стадии переноса ионов при ионном обмене.
52. Сущность процесса жидкостной экстракции.
53. Параметр распределения извлекаемого вещества между фазами при экстракции.
54. Требования, предъявляемые к экстрагенту.
55. Способы электрохимической очистки сточных вод.
56. Способы химической очистки сточных вод.
57. Способы десорбции и дегазации примесей из сточных вод.
58. Вещества, подвергаемые обезвреживанию при биологической очистке сточных вод.
59. Показатели биологической очистки сточных вод.
60. Активный ил и биопленка: состав, характеристики.
61. Отличие аэробных биохимических процессов от анаэробных.
62. Способы термического и термохимического обезвреживания сточных вод.
63. Методы и способы переработки, утилизации и ликвидации отходов.
64. Способы механической переработки отходов.
65. Способы обогащения отходов.
66. Методы термохимической обработки отходов.
67. Виды и источники энергетического загрязнения окружающей среды.
68. Принципы защиты от энергетических воздействий.
69. Отличие методов защиты изоляцией и поглощения.
70. Методы защиты от энергетических воздействий.
71. Неблагоприятные действия лазерного и ультрафиолетового излучений.
72. Виды антропогенного загрязнения окружающей природной среды и их последствия.
73. Влияние на организм человека электрических полей токов промышленной частоты. Средства защиты человека от электрических полей.
74. Законодательство Российской Федерации по обеспечению охраны окружающей среды.
75. Ионизирующее излучение и его виды. Характеристика основных видов ионизирующих излучений.
76. Методы снижения уровня вибраций машин и оборудования.
77. Нормативные правовые акты по обеспечению охраны окружающей среды в РФ.
78. Санитарно-гигиенические требования к производственным помещениям и рабочим местам.
79. Меры защиты работников от их неблагоприятного влияния электромагнитных полей.
80. Контроль радиационной обстановки и организация защиты населения.
81. Методы и технические устройства, применяемые для очистки промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.
82. Объективные и субъективные причины загрязнения, истощения и разрушения природной среды.
83. Способы очистки вредных выбросов от пыли и газообразных веществ.

84. Зоны повышенной опасности в городе.
85. Особенности радиоактивного загрязнения окружающей среды.
86. Виды лучевых поражений при воздействии ионизирующих излучений.
87. Понятие шума и единицы его измерения. Способы защиты от шума.
88. Современное состояние окружающей среды и ее влияние на здоровье человека.
89. Виды вибрации, влияние её на организм человека. Защита от вибрации.

Составитель:
Пикулин Ю.Г., к.т.н., доцент «_____» _____ 2021 г.