

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.10.2023 13:43:54
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 26 » апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРИМЕНЕНИЕ СОРБИРУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ В СРЕДСТВАХ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология сорбентов и процессов газо- и водоочистки на их основе

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| доцент | | Морозова В.Ю. |

Рабочая программа дисциплины «Применение сорбирующих изделий в чрезвычайных ситуациях в средствах защиты органов дыхания» обсуждена на заседании кафедры Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники
протокол от «12» апреля 2021 № 6

Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «20» апреля 2021 № 9

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

| | | |
|---|--|------------------|
| Руководитель направления подготовки «Химическая технология» | | М.В. Рутто |
| Директор библиотеки | | Т.Н. Старостенко |
| Начальник методического отдела учебно-методического управления | | Т.И. Богданова |
| Начальник учебно-методического управления | | С.Н. Денисенко |
| | | |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 04 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы..... | 06 |
| 3. Объем дисциплины | 06 |
| 4. Содержание дисциплины | |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий..... | 07 |
| 4.2. Занятия лекционного типа..... | 08 |
| 4.3. Занятия семинарского типа..... | 10 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия | 10 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия..... | 11 |
| 4.4. Самостоятельная работа..... | 11 |
| 4.5. Примеры расчетных задач и темы реферата..... | 11 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 12 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации..... | 12 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины | 12 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 13 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 13 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии..... | 14 |
| 10.2. Программное обеспечение..... | 14 |
| 10.3. Базы данных и информационные справочные системы..... | 14 |
| 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы | 14 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 14 |

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|---|--|---|
| <p>ПК-2 Способен понимать основные физико-химические закономерности сорбционных процессов</p> | <p>ПК-2.6 Знание особенностей строения аэрозолей и способы их удаления</p> | <p>Знать: понятие о коллоидных системах, понятие об аэрозолях, способы их получения, осаждения и фильтрации, характеристики фильтрующих материалов (ЗН-1);</p> <p>Уметь: предлагать методы очистки от коллоидных систем, методы сорбционной очистки (У-1);</p> <p>Владеть: расчетным аппаратом определения характеристик фильтрующих материалов (Н-1).</p> |
| <p>ПК-5 Способен подбирать технологии очистки газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий</p> | <p>ПК-5.5 Знание основных принципов устройства и работы средств защиты органов дыхания человека</p> | <p>Знать: классификацию средств индивидуальной защиты органов дыхания человека (СИЗОД); влияние состава и параметров паровоздушных смесей на эксплуатационные свойства ПГФУ, общую характеристику производства фильтрующих и изолирующих средств защиты органов дыхания; основные фазы технологического процесса; коллективные средства защиты (ЗН-2).</p> <p>Уметь: подбирать и анализировать научно-техническую литературу по заданной теме (У-2).</p> <p>Владеть: навыками обчета экспериментальных данных, представленные в виде результатов очистки газовых сред в статических и динамических условиях, для анализа</p> |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|---|--|--|
| | | полученных результатов и предложений по корректировке условий очистки (Н-2). |
| <p>ПК-6 Готов подбирать технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе</p> | <p>ПК-6.5 Подбор сорбционно-активных материалов и изделий для средств защиты органов дыхания</p> | <p>Знать: основные виды, а также критерии подбора сорбционно-активных материалов и изделий, используемых в средствах защиты органов дыхания, условия их применения, основные механизмы очистки в средствах защиты, способы получения сорбционно-активных изделий для противогазовых фильтрующих устройств (ЗН-3).</p> <p>Уметь: подбирать компоненты (сорбционно-активные и фильтрующие материалы), а также порядок их закрепления в противогазовых противоаэрозольных фильтрующих устройствах в зависимости от условий применения, корректировать и модернизировать технологические схемы сборки противогазовых фильтрующих устройств в зависимости от области их применения (У-3)</p> <p>Владеть: навыками обсчета экспериментальных данных очистки газовых сред с применением сорбционно-активных материалов и изделий в статических и динамических условиях, для анализа полученных результатов и предложений по корректировке условий очистки (Н-3).</p> |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплинам по выбору (Б1.В.ДВ.01.02) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология», «Материаловедение», «Основы экономики и менеджмента», «Физическая химия», «Органическая химия», «Системный анализ химических технологий», «Процессы и аппараты химической технологии», «Физико-химические основы процессов сорбции», «Динамика сорбции».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Применение сорбирующих изделий в чрезвычайных ситуациях в средствах защиты органов дыхания» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

| Вид учебной работы | Всего, ЗЕ/академ. часов |
|--|-----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 5/180 |
| Контактная работа с преподавателем: | 54 |
| занятия лекционного типа | 24 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 24 |
| семинары, практические занятия(в том числе практическая подготовка) | 24 (9) |
| лабораторные работы | - |
| курсовое проектирование (КР или КП) | - |
| КСР | 6 |
| другие виды контактной работы | - |
| Самостоятельная работа | 90 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | реферат |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | Экзамен 36 |

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|-------|---|--|---|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1. | История создания и развития средств противохимической защиты человека. Классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания человека (СИЗОД); области применения СИЗОД. | 4 | 4 | - | 10 | ПК-5 | ПК-5.5 |
| 2. | Воздействие СИЗОД на организм человека; пути проникновения вредных веществ через СИЗОД, характеристика подсистем: человек - производственная среда - СИЗОД параметров окружающей среды на эксплуатационные свойства ПГФУ. Принцип развертывания шихты | 4 | 4 | - | 20 | ПК-5 | ПК-5.5 ПК-6.5 |
| 3. | Противоаэрозольные фильтрующие устройства (ПАФУ), влияние параметров аэрозольной среды и конструктивных параметров ПАФУ на их защитные свойства и сопротивление. | 4 | 4 | - | 16 | ПК-2 | ПК-2.6 |
| 4. | Процесс электроформования волокон (ЭФВ процесс); основные фазы технологического процесса. | 4 | 4 | - | 16 | ПК-2 | ПК-2.6 |
| 5. | Средства защиты органов дыхания изолирующего типа; устройство и основные требования к ним; основные фазы технологического процесса сборки; СИЗОД изолирующего | 4 | 4 | - | 14 | ПК-5 ПК-6 | ПК-5.5 ПК-6.5 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. часы | Формируемые компетенции | Формируемые индикаторы |
|----------|--|---|--|------------------------|---|-------------------------|------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| | типа, классификация, принцип действия и области применения. | | | | | | |
| 6. | Области применения коллективных средств защиты; фильтр-поглотители стационарного и нестационарного типа, их устройство; средства очистки воздуха от вредных примесей внутри помещений регенеративного и нерегенеративного типов; их устройство, назначение и тактико-технические данные. | 4 | 4 | - | 14 | ПК-5 | ПК-5.5 |

4.2. Занятия лекционного типа.

| № Раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, академ. часы | Инновационная форма |
|----------------------------|--|------------------------|----------------------------|
| 1. | <u>История развития средств противохимической защиты и их классификация.</u> Предмет дисциплины. Роль отечественной науки в развитии средств противохимической защиты. Классификация средств противохимической защиты. | 4 | |
| 2. | <u>Фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Основные типы индивидуальных фильтрующих средств защиты органов дыхания и их защитные свойства.</u> Основные понятия и термины. Классификация СИЗОД. Принципиальные схемы устройства СИЗОД. Формы проникновения вредных примесей через СИЗОД. Основные требования к фильтрующим свойствам индивидуальной защиты органов дыхания. Критерии и методы оценки защитных свойств лицевых частей. Воздействие СИЗОД на организм человека. Основные показатели дыхательных циклов. | 4 | лекция – пресс-конференция |

| № Раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------------|---|----------------------|---------------------------|
| | Сопротивление дыханию и объём вредного пространства. | | |
| 3. | <p><u>Противоаэрозольные фильтрующие устройства (ПАФУ) и их защитные свойства.</u> Понятие аэрозоли, их классификация, методы разрушения. Классификация вредных примесей, находящихся в аэрозольном состоянии и их воздействие на организм человека. Требования к фильтрующим материалам. Требования к ПАФУ и их защитные свойства по различным аэрозолям вредных веществ. Коэффициент проницаемости и сопротивление ПАФУ. Зависимость эксплуатационных свойств ПАФУ от параметров среды и свойств фильтрующих материалов. Способы разворачивания фильтрующей поверхности и конструкции ПАФУ. Элементы расчёта ПАФУ. Явление забиваемости ПАФУ твёрдыми аэрозолями и время защитного действия по физиологическому воздействию парообразных аэрозолей. Критерий оптимальности ПАФУ. Машинный метод подбора параметров ПАФУ.</p> | 4 | Лекция – прессконференция |
| 4. | <p><u>Процесс электроформования волокон (ЭФВ процесс);</u> основные фазы технологического процесса. Получение материала ФПП. Входной контроль качества сырья и готовой продукции. Технологическая схема производства. Особенности производства. Области применения материала ФПП, конструкции фильтров, механизм фильтрации, параметры влияющие на процесс фильтрации</p> | 4 | |
| 5. | <p><u>Изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания.</u> Назначение и область применения изолирующих СИЗОД. Классификация изолирующих СИЗОД. Изолирующие приборы на основе регенеративных средств.</p> | 4 | |
| 6. | <p><u>Коллективные средства защиты органов дыхания и особенности технологии их производства.</u> Структура фильтр-вентиляционных систем. Характеристика основных элементов ФВС – противоаэрозольных фильтров и фильтров поглотителей. Их конструкции и принципы работы. Характеристика производства и организация производственного процесса. Операции по фазам производства. Характеристика основного оборудования и приспособлений. Контроль операций и готовой продукции.</p> | 4 | |

4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).

4.3.1. Семинары, практические занятия.

| № Раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад.часы | | Иновацион ная форма |
|----------------------------|---|---------------------|---|------------------------|
| | | всего | в том числе на практич ескую подгото вку | |
| 1. | <u>История развития средств противохимической защиты и их классификация.</u> Этапы развития средств противохимической защиты. Классификация средств противохимической защиты. Противогаз Н.Д. Зелинского и его принципиальное устройство. | 4 | | |
| 2. | <u>Фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания. Основные типы индивидуальных фильтрующих средств защиты органов дыхания и их защитные свойства.</u> Коэффициент защитного действия и эффективности очистки воздуха СИЗОД. Пути проникновения вредных и отравляющих примесей через СИЗОД. Расчеты коэффициента защитного действия. | 4 | 2 | |
| 3. | <u>Противоаэрозольные фильтрующие устройства (ПАФУ) и их защитные свойства.</u> Изучение основных принципов противоаэрозольной защиты. Расчет коэффициента оптимальности ПАФУ. | 4 | 2 | Мозговой штурм |
| 4. | <u>Процесс электроформования волокон (ЭФВ процесс):</u> основные фазы технологического процесса. Получение материала ФПП. Входной контроль качества сырья и готовой продукции. Технологическая схема производства. Процесс регенерации паров органических растворителей, применяемые адсорбенты | 4 | 2 | Дебаты |
| 5. | <u>Изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания.</u> Изучение принципиальной схемы устройства СИЗОД изолирующего типа. | 4 | 3 | Мозговой штурм |
| 6. | <u>Коллективные средства защиты органов дыхания и особенности технологии их производства.</u> Изучение принципиальной схемы устройств коллективных средств защиты органов дыхания. | 4 | | |

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|---|-------------------|----------------------|
| 1. | Роль отечественной науки в разработке СИЗОД. Противогаз Н.Д. Зелинского. Его принципиальное устройство. Уровень отечественной науки, новые разработки при создании СИЗОД в 20-21 веке. | 10 | Реферат |
| 2. | Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Понятие и принципы расчета. Проскоковая концентрация. Понятие и методы оценки. Токсодоза отравляющих веществ. Понятие и основные виды. Различие вредных веществ газо- и парообразного характера по сорбируемости. Химическая активность вредных веществ газо- и парообразного характера. Определение адсорбционной емкости по выходной кривой полной и до проскока | 20 | Расчетная задача |
| 3. | Технология фильтрующих противоаэрозольных материалов, их основные технические характеристики и методы контроля. Расчет коэффициента фильтрации, параметры влияющие на фильтрующие свойства ПАФУ | 16 | Расчетная задача |
| 4. | Технология получения ФПП. Характеристики сырья и их влияние на свойства готового продукта | 16 | Письменный опрос |
| 5. | Устройство изолирующих приборов на основе регенеративных средств. Примеры изолирующих СИЗОД, их характеристики | 14 | Устный опрос, дебаты |
| 6. | Устройство и характеристика фильтр-патронов для коллективных средств защиты органов дыхания. | 14 | Устный опрос |

4.5 Примеры расчетных задач и темы рефератов

Расчетная задача – Построение кинетических и выходных кривых, определение: эффективного коэффициента диффузии, времени защитного действия для различных веществ, адсорбционной емкости полной и до проскока расчетным и графическим методом.

Расчетная задача – Расчет коэффициентов фильтрации, проницаемости. Определение параметров влияющих на фильтрующие свойства ПАФУ.

Реферат на тему: «Развитие средств противохимической защиты в 19 – 21 веке»

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1

1. Классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания
2. ЭФВ процесс.
3. Подобрать состав шихты при защите от продуктов горения полимерных материалов.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

- 1). Самонин, В.В. Сорбционные технологии защиты человека, техники и окружающей среды / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, Е. А. Спиридонова. - Санкт-Петербург : Наука, 2021. - 531 с. - ISBN 978-5-02-040519-6
- 2). Фенелонов, В. Б. Адсорбционно-капиллярные явления и пористая структура катализаторов и адсорбентов : Сборник задач и вопросов с ответами и решениями / В. Б. Фенелонов, М. С. Мельгунов. – Новосибирск : Издательство Новосибирского университета, 2010. – 188 с. – ISBN: 978-5-94356-934-0
- 3). Каминский, С.Л. Основы рациональной защиты органов дыхания на производстве : Учебное пособие для вузов по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности" / С. Л. Каминский. – Санкт-Петербург. : Проспект Науки, 2007. - 207 с. – ISBN: 978-5-903090-09-9.
- 4). Каминский, С. Л. Средства индивидуальной защиты в охране труда / С. Л. Каминский. – Санкт-Петербург. : Проспект науки, 2010. – 303 с. ISBN: 978-5-903090-48-8.

- 5). Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, В. Ю. Никонова [и др.] – Санкт-Петербург. : Наука, 2009. – 271 с. – ISBN: 978-5-02-025346-9
- 6). ГОСТ Р 12.4.241-2007. Средства индивидуальной защиты органов дыхания дополнительные для работ с радиоактивными и химически токсичными веществами. Общие требования и методы испытаний / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Введен с 01.07.2008. - Москва : Стандартинформ, 2008. - 8 с.
- 7). ГОСТ Р 12.4.235-2007 (ЕН 135:1998). Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Перечень эквивалентных терминов / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - Введен с 01.07.2007. - Москва : Стандартинформ, 2008. - 21 с.
- 8). Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : Учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в вузах России / С. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2011. - 680 с. – ISBN: 978-5-9916-0945-6.

б) электронные учебные издания:

- 1). Черепкова И.А. Анализ изотерм адсорбции и расчет удельной поверхности наноструктур : методические указания к практическим занятиям / И. А. Черепкова, А. С. Кочеткова ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра физической химии. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург. : [б. и.], 2014. - 18 с. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10 апреля 2021 г). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 2). Определение изотерм адсорбции катионов цветных металлов из водных растворов : Методические указания / В. В. Самонин, В. Ю. Никонова, М. Л. Подвязников и др. ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург. : [б. и.], 2008. - 15 с. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10 апреля 2021 г.). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 3). Григорьева, Л.В. Измерение изотермы адсорбции по парам воды в статических условиях : Практикум / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург. : [б. и.], 2016. - 15 с. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10 апреля 2021 г). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Применение сорбирующих изделий в чрезвычайных ситуациях в средствах защиты органов дыхания» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Стандартные программные продукты пакета «Apache_OpenOffice»

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Аудитория кафедры: «Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники», для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенная специализированной мебелью (30 посадочных мест), доской, демонстрационным экраном, ноутбуком, проектором.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Применение сорбирующих изделий в чрезвычайных ситуациях в
средствах защиты органов дыхания»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Индекс компетенции | Содержание | Этап формирования |
|--------------------|---|-------------------|
| ПК-2 | Способен понимать основные физико-химические закономерности сорбционных процессов | промежуточный |
| ПК-5 | Способен подбирать технологии очистки газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий | промежуточный |
| ПК-6 | Готов подбирать технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|---|--|---|--|---|--|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| ПК-2.6 Знание особенностей строения аэрозолей и способы их удаления | Знает понятие о коллоидных системах, понятие об аэрозолях, способы их получения, осаждения и фильтрации, характеристики фильтрующих материалов (ЗН-1). | Правильные ответы на вопросы №1-32 к экзамену | Дает определение коллоидных и аэрозольных систем, описывает их особенности без примеров, приводит примеры агрегатного состояния аэрозолей в природе. Имеет представление о конденсационных и диспергационных методах получения аэрозолей, описывает характеристики фильтрующих материалов с ошибками | Дает определение коллоидных и аэрозольных систем, описывает их особенности с примерами, приводит примеры агрегатного состояния аэрозолей в природе. Имеет представление о различных методах получения и разрушения аэрозолей, описывает характеристики фильтрующих материалов с подсказками преподавателя | Самостоятельно дает определение коллоидных и аэрозольных систем, описывает их особенности с примерами, приводит примеры агрегатного состояния аэрозолей в природе. Имеет четкое представление о различных методах получения и разрушения аэрозолей, уверенно описывает характеристики фильтрующих материалов |
| | Умеет предлагать методы очистки от коллоидных систем, методы сорбционной очистки (У-1) | | Имеет представление об основных методах очистки от коллоидных систем. Перечисляет основные сорбционные методы защиты от аэрозолей. Не может сопоставить применяемые методы очистки с начальными и конечными условиями. | Перечисляет основные методы очистки от аэрозолей. Перечисляет основные сорбционные методы защиты от аэрозолей. Описывает процесс фильтрации аэрозолей через различные фильтры. Может предложить метод очистки от аэрозолей, в зависимости от | Предлагает различные методы очистки от аэрозолей, в зависимости от начальных и конечных условий. Приводит примеры сорбционных методов защиты от аэрозолей. Описывает процесс фильтрации аэрозолей через различные фильтры. |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| | | | | начальных условий и конечных требований с небольшими подсказками преподавателя | Может самостоятельно предложить метод очистки от аэрозолей, в зависимости от начальных условий и конечных требований. |
| | Владеет расчетным аппаратом определения характеристик фильтрующих материалов (Н-1). | | Имеет представление о различных подходах и методиках для расчета эксплуатационных характеристик фильтрующего устройства. Может применять методы расчета с подсказками преподавателя и несколькими ошибками | Использует различные подходы и методики для расчета эксплуатационных характеристик фильтрующего материала и фильтрующего устройства с небольшими ошибками | Способен применять различные подходы и методики для расчета эксплуатационных характеристик фильтрующего материала и фильтрующего устройства качественно и без ошибок |
| ПК-5.5 Знание основных принципов устройства и работы средств защиты органов дыхания человека | Знает классификацию средств индивидуальной защиты органов дыхания человека (СИЗОД); влияние состава и параметров паровоздушных смесей на эксплуатационные свойства ПГФУ, общую характеристику производства фильтрующих и изолирующих средств защиты органов дыхания; основные фазы технологического процесса; коллективные средства защиты (ЗН-2). | Правильные ответы на вопросы №33-60 к экзамену | Имеет представление о коллективных средствах защиты, классификации СИЗОД, приводит примеры с ошибками. Описывает состав и параметры паровоздушного потока, путается в определении их влияния на эксплуатационные свойства ПГФУ. Перечисляет основные фазы технологического процесса производства фильтрующих и | Приводит примеры коллективных средств защиты, ориентируется в классификации СИЗОД, описывает состав и параметры паровоздушного потока, определяет их влияние на эксплуатационные свойства ПГФУ. Дает характеристику основных фаз технологического процесса производства фильтрующих и изолирующих средств | Уверенно и без ошибок описывает свойства коллективных средств защиты, классифицирует СИЗОД, описывает состав и параметры паровоздушного потока, определяет их влияние на эксплуатационные свойства ПГФУ. Дает характеристику и описывает основные фазы технологического процесса производства фильтрующих и |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|---|----------------------------|---|--|---|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| | | | изолирующих средств защиты органов дыхания с ошибками | защиты органов дыхания с небольшими ошибками | изолирующих средств защиты органов дыхания |
| | Умеет подбирать и анализировать научно-техническую литературу по заданной теме (У-2) | Реферат | Путается в подборе и анализе научно-технической литературы | Демонстрирует с ошибками навыки подбора и анализа научно-технической литературы по заданной теме | Демонстрирует хорошие навыки подбора и анализа научно-технической литературы, способен обобщать и систематизировать научно-техническую информацию |
| | Владеет навыками обсчета экспериментальных данных, представленные в виде результатов очистки газовых сред в статических и динамических условиях, для анализа полученных результатов и предложений по корректировке условий очистки (Н-2). | Выполнение расчетных задач | Обсчитывает экспериментальные данные, по очистке газовых сред в статических и динамических условиях, используя физико-химические закономерности, систематизирует полученные результаты в виде графического материала с несколькими ошибками | Демонстрирует с небольшими ошибками навыки обсчета экспериментальных данных, представленные в виде результатов очистки газовых сред в статических и динамических условиях, используя физико-химические закономерности, систематизирует полученные результаты в виде графического материала, способен анализировать | Демонстрирует хорошие навыки обсчета экспериментальных данных, представленные в виде результатов очистки газовых сред в статических и динамических условиях, используя физико-химические закономерности, систематизирует полученные результаты в виде графического материала самостоятельно анализирует полученные результаты |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|---|---|---|--|--|--|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| | | | | полученные результаты и вносить предложения по корректировке условий очистки с подсказками преподавателя | экспериментов и предлагает корректировку условий очистки |
| ПК-6.5 Подбор сорбционно-активных материалов и изделий для средств защиты органов дыхания | Знает основные виды, а также критерии подбора сорбционно-активных материалов и изделий, используемых в средствах защиты органов дыхания, условия их применения, основные механизмы очистки в средствах защиты, способы получения сорбционно-активных изделий для противогазовых фильтрующих устройств (ЗН-3). | Правильные ответы на вопросы № 61-77 к экзамену, выполнение расчетных задач | Перечисляет с ошибками основные виды сорбционно-активных материалов и изделий, способы их получения, анализирует возможность их использования в средствах защиты органов дыхания. Имеет представление о механизмах очистки в средствах защиты. | Приводит примеры основных видов сорбционно-активных материалов и изделий, описывает способы их получения, предлагает способы и условия их использования в средствах защиты органов дыхания с подсказками преподавателя. Имеет представление о механизмах очистки в средствах защиты. | Свободно ориентируется в видах и свойствах сорбционно-активных материалов и изделий, описывает методы их получения, предлагает способы их использования в средствах защиты органов дыхания различной конфигурации. Имеет представление о механизмах очистки в средствах защиты |
| | Умеет подбирать компоненты (сорбционно-активные и фильтрующие материалы), а также порядок их закрепления в противогазовых противоаэрозольных фильтрующих устройствах в зависимости от условий применения, корректировать и | | | Имеет слабое представление о подборе сорбционно-активных и фильтрующих материалов и порядке их закрепления в противогазовых противоаэрозольных | Имеет навыки подбора компонентов в противогазовых противоаэрозольных фильтрующих устройствах, ориентируется в порядке их закрепления в зависимости от условий |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|---|----------------------------|--|--|--|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| | модернизировать технологические схемы сборки противогазовых фильтрующих устройств в зависимости от области их применения (У-3). | | фильтрующих устройствах. Способен с подсказками преподавателя проводить корректировку технологических схем сборки противогазовых фильтрующих устройств. | применения, способен самостоятельно корректировать и модернизировать технологические схемы сборки противогазовых фильтрующих устройств в зависимости от области их применения, допускает 1-2 ошибки | закрепления в противогазовых противоаэрозольных фильтрующих устройствах в зависимости от условий применения, способен самостоятельно корректировать, модернизировать и предлагать новые технологические схемы сборки противогазовых фильтрующих устройств в зависимости от области их применения |
| | Владеет навыками обсчета экспериментальных данных очистки газовых сред с применением сорбционно-активных материалов и изделий в статических и динамических условиях, для анализа полученных результатов и предложений по корректировке условий очистки (Н-3). | Выполнение расчетных задач | Обсчитывает экспериментальные данные полученные при очистке газовых сред с применением сорбционно-активных материалов и изделий в статических и динамических условиях, допускает несколько ошибок. | Владеет навыками обсчета экспериментальных данных очистки газовых сред с применением сорбционно-активных материалов и изделий в статических и динамических условиях, обобщает полученные результаты в виде графиков и таблиц, анализирует полученные закономерности, | Самостоятельно обсчитывает экспериментальные данные полученные при очистке газовых сред с применением сорбционно-активных материалов и изделий в статических и динамических условиях, анализирует и систематизирует полученные результаты в виде графиков, таблиц |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|---|---------------------|--|--|---|
| | | | «удовлетворительно» (пороговый) | «хорошо» (средний) | «отлично» (высокий) |
| | | | | корректирует условия очистки с целью повышения ее качества, допускает 1-2 ошибки | и рисунков, вносит предложения по корректировке условий очистки с целью повышения качества очистки. |

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2:

1. Определение коллоидных систем. Виды коллоидных систем.
2. Определение аэрозольных систем. Понятие дисперсная среда и дисперсная фаза.
3. Виды аэрозолей, примеры аэрозолей.
4. Классификация аэрозолей по методу получения.
5. Классификация аэрозолей по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
6. Конденсационные методы получения аэрозолей
7. Диспергационные методы получения аэрозолей
8. Методы осаждения и фильтрации аэрозолей. Силы, действующие на аэрозольные системы в процессе осаждения.
9. Основные характеристики фильтрующих материалов
10. Механизмы фильтрации аэрозолей в противоаэрозольных фильтрах.
11. Тканые и нетканые фильтры. Их характеристики.
12. Зерненные и электрофильтры. Их характеристики.
13. Методы очистки от аэрозолей в зависимости от начальных условий и областей применения.
14. Сорбционные методы очистки газовых сред от аэрозолей в зависимости от начальных условий.
15. Характеристики противоаэрозольного фильтрующего устройства.
16. Приведите пример расчета коэффициента фильтрации для различных систем
17. Приведите расчет коэффициента фильтрации для различных фильтров.
18. Факторы влияющие на коэффициент фильтрации.
19. Тканые и нетканые фильтры. Конструкции фильтров
20. Зерненные и электрофильтры. Конструкции фильтров.
21. Коэффициент проницаемости ПАФУ, методы расчета
22. Зависимость коэффициента проницаемости ПАФУ от параметров аэродинамического режима.
23. Сопротивление ПАФУ воздушному потоку, его зависимость от параметров фильтра и паровоздушного потока.
24. Явление забиваемости ПАФУ твёрдыми аэрозолями.
25. Способы разворачивания фильтрующей поверхности ПАФУ.
26. Обоснование расположения ПГФУ и ПАФУ в противогазовой коробке.
27. ЭФВ процесс принципиальная схема. Исходные материалы для проведения ЭФВ процесса, методы регулирования основных показателей раствора
28. Принципиальная технологическая схема ЭФВ процесса. Регенерация паров органических растворителей
29. От каких параметров зависит срок службы ПАФУ
30. Рассчитать коэффициент проницаемости ПАФУ
31. Рассчитать сопротивление ПАФУ
32. Подобрать расположение слоев ПГФУ и ПАФУ при очистке от продуктов горения.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:

33. Основные физико-химические свойства отравляющих веществ.
34. Классификация вредных примесей и отравляющих веществ по токсическому действию.
35. Классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания.
36. Изолирующие средства защиты органов дыхания, виды, области применения, особенности использования.
37. Фильтрующие средства защиты органов дыхания, виды, области применения.

38. Принципиальные схемы устройства СИЗОД фильтрующего и изолирующего типов.
39. Коэффициент защитного действия и эффективности очистки воздуха СИЗОД.
40. Пути проникновения вредных и отравляющих примесей через СИЗОД.
41. Физиология дыхания человека, основные показатели дыхательных циклов и их связь с динамическими параметрами испытания СИЗОД.
42. Воздействие СИЗОД на сердечно-сосудистую и нервную систему человека.
43. Способы определения и методы снижения сопротивления дыханию в СИЗОД.
44. Объём вредного пространства и его воздействие на организм человека.
45. Виды лицевой части средств защиты.
46. Принципы обеспечения универсальности защитных свойств ППФУ.
47. Противогазовая фильтрующая коробка, состав для поглощения вредных примесей различного класса.
48. Комбинированная шихта и принципы её составления.
49. Особенности работы шихты ППФУ с перерывами.
50. Сопротивление слоя зернёной шихты потоку воздуха, способы уменьшения сопротивления.
51. Элементы расчёта параметров ППФУ.
52. Коллективные средства защиты. Примеры.
53. Способы увеличения производительности коллективных средств защиты.
54. Общая характеристика производства составляющих фильтр-вентиляционных систем (ФВС).
55. Принципиальная схема фильтр-вентиляционных систем.
56. Характеристика основных элементов противоаэрозольных фильтров и фильтров поглотителей используемых в вентиляционных системах.
57. Конструкции и принципы работы ФВС.
58. Основные стадии процесса поглощения в ФВС
59. Разработать схему очистки вентиляционных выбросов от паров синильной кислоты и электростатических аэрозолей
60. Разработать ФВС и подобрать загрузку адсорберов для очистки выбросов от продуктов горения

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

61. Способы получения сорбционно-активных изделий.
Сорбционно-активные материалы и изделия, перспективы использования в средствах защиты.
62. Применение сорбирующих изделий в противогазовых средствах защиты.
Особенности использования.
Механизмы поглощения вредных примесей и отравляющих веществ в средствах защиты с использованием сорбирующих изделий в различных областях.
63. Классификация СИЗОД промышленного назначения.
64. Подобрать сорбционно-активный материал, используемый в СИЗОД для защиты от паров ртути и синильной кислоты.
Подобрать сорбирующее изделие, используемое в СИЗОД для защиты от паров ртути и синильной кислоты.
65. Подобрать загрузку промышленного противогаза для защиты от паров органических растворителей и мелкодисперсных аэрозолей.
Подобрать сорбирующий материал и сорбирующее изделие для использования в средствах защиты органов дыхания от продуктов горения пластика
66. Промышленные противогазы с комбинированной шихтой, их назначение и защитные характеристики.
67. Респираторы, их назначение и защитные свойства.

68. Характеристика производства СИЗОД
69. Основные фазы производства СИЗОД фильтрующего действия.
70. Основные операции при изготовлении противоаэрозольных фильтров.
71. Контрольные операции и контроль готовой продукции при производстве ФП.
72. Назначение и классификация изолирующих СИЗОД.
73. Устройство изолирующих приборов на основе регенеративных средств.
74. Подобрать загрузку ПГФУ для защиты от хлора, паров аммиака и мелкодисперсной кремниевой пыли
75. Подобрать расположение слоев поглотителей по потоку: активированный уголь, гопкалит, осушитель, фильтр
76. Подобрать расположение слоев поглотителей по потоку: активированный уголь, химический поглотитель известковый, фильтрующий материал
77. Подобрать состав шихты при защите от угарного газа в условиях повышенной влажности.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Темы рефератов и расчетных задач

Рефераты на темы:

1. Противогаз Зелинского, толчок к развитию средств противохимической защиты
2. Применение изолирующих СИЗОД.
3. Применение СИЗОД в сельском хозяйстве.
4. Применение самоспасателей в горнодобыче.
5. Применение СИЗОД при авариях на химическом производстве.
6. Коллективные средства защиты в БТР, блиндажах и убежищах.
7. Противобактериальные СИЗОД.
8. Подручные способы защиты органов дыхания при пожарах.
9. Способы защиты органов дыхания в быту от едких и раздражающих веществ
10. Развитие средств противохимической защиты в 19 – 21 веке

Расчетные задачи:

1. Определить габаритные размеры фильтрующего устройства при заданных эксплуатационных характеристиках.
2. Определить высоту слоя активированного угля при его отработке по хлорпикрину с заданными эксплуатационными характеристиками.
2. Построение кинетических и выходных кривых, определение: эффективного коэффициента диффузии, времени защитного действия для различных веществ, адсорбционной емкости полной и до проскока расчетным и графическим методом.
3. Расчет коэффициентов фильтрации, проницаемости. Определение параметров влияющих на фильтрующие свойства ПАФУ.
4. Расчет времени защитного действия противогазового фильтрующего устройства по заданным параметрам процесса.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).