

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 14.11.2022 15:29:14
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
«16» 09 (2021 г.)



**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ»**
Методические указания студентам,
обучающимся по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Курск 2021

УДК 614.8

Составители: В.В. Юшин

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Беседин А.В.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Системы защиты воздушной среды»: методические указания студентам, обучающимся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Юшин. Курск, 2021. - 26 с.

Методические указания содержат рекомендации по организации самостоятельной работы студентов. Раскрывается значение самостоятельной работы студента при изучении дисциплины, ее виды и формы.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 1,38. Уч.-изд.л. 1,24. Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1 Самостоятельная работа студентов в ВУЗе

Результаты учебной деятельности зависят от уровня самостоятельной работы студента, который определяется личной подготовленностью к этому труду, желанием заниматься самостоятельно и возможностями реализации этого желания.

В системе вузовской подготовки организация самостоятельного учебного труда подчиняется определенным закономерностям, главными из которых являются:

- психолого-педагогическая обоснованность данного труда, предполагающая внутреннее стремление, морально-волевою готовность и желание студента выполнять его самостоятельно, без внешних побуждений;
- воспитывающий характер этого труда, заключающийся в формировании у студента научного мировоззрения, качеств социально активной, деятельной, современной личности;
- взаимосвязь самостоятельного учебного труда с учебно-воспитательным процессом, единство знаний и деятельности как главного средства познания.

Закономерности самостоятельного учебного труда реализуются в конкретных *принципах* этой деятельности.

Под *принципами* понимаются исходные положения, определяющие содержание и характер самостоятельного учебного труда студентов, конечные цели которого, как известно, состоят в том, чтобы получить систему знаний в объеме программы вузовской подготовки специалиста, сформировать научное мировоззрение, приобрести качества социально активной и творческой личности.

К принципам самостоятельной учебной деятельности относятся:

- принцип научности;
- принцип наглядности;
- принцип систематичности, последовательности, преемственности в самостоятельной работе;
- принцип связи теории с практикой;
- принцип сознательности и активности;
- принцип индивидуализации стиля самостоятельного учебного труда;
- принцип доступности и посильности самостоятельной работы;

- принцип учета трудоемкости учебных дисциплин и оптимального планирования самостоятельной работы;
- принцип прочности усвоения знаний.

Перечисленные принципы могут меняться и варьироваться в зависимости от общих задач подготовки специалиста, специфики академической дисциплины, содержания самостоятельной работы и др. показателей. Знание этих принципов, умелое их использование студентами в учебно-познавательной деятельности способствуют овладению системой знаний и формированию качеств современного специалиста.

2 Формирование у студентов навыков самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов это приобретение систематических знаний по соответствующим дисциплинам направления подготовки, изучение научной, научно-популярной, учебной, художественной и другой литературы, прессы.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами. Это требование Федерального государственного образовательного стандарта в полной мере может быть реализовано при надлежащей организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах познавательной деятельности по каждой дисциплине учебного плана.

Самостоятельная работа студентов во *внеаудиторное время* может предусматривать:

- проработку лекционного материала, работу с научно-технической литературой при изучении разделов лекционного курса, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к семинарам, лабораторным и практическим занятиям;
- решение задач, выданных на практических занятиях;
- подготовку к контрольным работам;
- выполнение курсовых проектов (работ) и индивидуальных заданий, предусмотренных учебным планом;

- выполнение выпускных квалификационных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов *в аудиторное время* весьма многообразна и может предусматривать:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных работ, чертежей, составление схем, диаграмм;
- решение задач;
- работу со справочной, методической и научной литературой;
- защиту выполненных работ;
- оперативный (текущий) опрос по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- собеседование, деловые игры, дискуссии, конференции;
- тестирование и т.д.

Видами заданий для самостоятельной работы могут быть для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа;
- использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники, интернета и др.

Для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей);
- составление плана и тезисов ответа;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- подготовка рефератов, докладов;
- составление библиографии, тематических кроссвордов;
- тестирование и др.

Для формирования умений:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- подготовка курсовых и дипломных работ (проектов);
- экспериментально-конструкторская работа;
- опытно-экспериментальная работа;
- рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

3 Значение самостоятельной работы в учебном процессе

Лекция дает возможность показать образец логического, четкого, аргументированного изложения мыслей, обоснований, суждений, формулирования выводов в соответствии со схемами.

Ее особое значение состоит в том, что она знакомит студента с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Преподаватель в процессе изложения курса связывает теоретические положения своей науки с практикой. Вместе с тем на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания информации.

Лекция несет в себе четкость, стройность мысли, живость языка, эмоциональное богатство и культуру речи. Все это воспитывает логическое мышление студента, закладывает основы научного исследования.

Каждой лекции отводится определенное место в системе учебных занятий по курсу. В зависимости от дидактических целей лекции могут быть: вводными; обзорными; обобщающими; тематическими; установочными. Они различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов. Выбор типа лекции обусловлен спецификой учебного предмета и решением воспитательных и развивающих задач.

Студентам необходимо готовиться к восприятию лекции, чтобы сознательно усваивать материал, мыслить вместе с преподавателем.

В предварительную подготовку к лекции входит:

- психологический настрой на эту работу: осознание необходимости ее систематического выполнения.

- целенаправленная познавательно-практическая деятельность накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции с целью восстановления в памяти ранее изученного материала, ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбором литературы).

Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, анализировать, записывать.

Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

Если лекция закладывает основы научных знаний, дает студенту возможность усвоить их в обобщенной форме, то семинары и практические занятия углубляют, конкретизируют и расширяют эти знания, помогают овладеть ими на более высоком уровне репродукции и трансформации. Эти виды учебного процесса способствуют закреплению умений и навыков самостоятельной работы, полученных в процессе работы над лекцией.

Практически все курсы вузовской подготовки специалиста сопровождаются лабораторно-практическими занятиями.

Эти занятия включают в себя такие виды работ, как: выполнение типовых расчетов; лабораторные и другие работы, которые носят преимущественно тренировочный характер (решение задач, приобретение умений в пользовании оборудованием); проверка знаний, полученных на лекциях, семинарах и самостоятельно. Вследствие этого виды практических занятий могут быть разными: наблюдение, изучение и анализ профессионального опыта, составление разработок (планов, программ, мероприятий) учебно-воспитательной работы с детьми, решение познавательно-практических задач, типовые расчеты.

Выбор вида практического занятия определяется его задачами, целями, а также особенностями изучаемого курса.

Не менее распространенным и эффективным видом подготовки будущего специалиста являются лабораторные работы, которые по

некоторым курсам становятся ведущим видом их изучения. Особая значимость этих работ состоит в том, что в ходе их проведения студенты учатся наблюдать, исследовать, проводить опыты, работать с приборами и оборудованием, производить расчеты, передавать мысли в форме эскизов, схем, графиков, рисунков, таблиц и т.д. Выполнение лабораторных работ формирует у студентов научное мировоззрение, инициативность и самостоятельность.

4 Виды контроля самостоятельной работы студентов

Скоординированный контроль самостоятельной работы студентов должны осуществлять лектор потока, ведущий практические занятия и семинары. При этом система контроля должна быть простой, позволяя обеспечивать массовый охват студентов при минимальных затратах времени и студентов, и преподавателя.

Необходимость контроля не вызывает сомнений: его отсутствие или эпизодический характер порождает у части студентов безответственное отношение к учебе, что неизбежно выливается в снижение качества знаний. Однако недопустимо сводить контроль исключительно к сигнальным мероприятиям, выявляющим факты прямого невыполнения студентами учебной программы. Правильно организованная система контроля, глубоко затрагивая суть преподаваемой дисциплины, призвана помогать студентам в ее усвоении и (особенно на первом курсе) в адаптации к учебному процессу вообще.

Пример организации контроля подготовленности всех студентов к практическому занятию - 5-10 минутная письменная контрольная работа по теме занятия, состоящая из нескольких компактных вопросов. Ответы студенты записывают в тетради для внеаудиторной работы, где должно быть выполнено задание по предыдущей теме. Периодический просмотр тетрадей обеспечивает одновременный контроль подготовленности к занятию и выполнение внеаудиторной работы.

Оценивать самостоятельную работу студентов можно и традиционно (по 5 – балльной системе, знаками «+» или «-»), и какими-либо другими неформальными способами.

Формы контроля также допускают разнообразие, зависящее от индивидуальных пристрастий преподавателя, но общим для всех форм контроля должны быть систематичность и гласность, т.е. от-

крытое оглашение информации о проведенном контроле, анализ результатов и типичных ошибок.

Контроль на лекции может быть следующим - после записи темы лекции студенты оставляют 1-2 чистые страницы для домашней работы над ее текстом. В процессе чтения лекции преподаватель дает 2-3 вопроса для размышлений или предлагает самостоятельно освоить какие-либо факты по учебнику, сделав необходимые записи на оставленном месте. Просмотр конспектов позволяет установить, кто систематически работает над теоретическим материалом.

Существуют и другие формы проверки того, как усваивается материал лекций: коллоквиум, математический диктант или мини-контрольная для всего потока.

Для проведения контроля самостоятельной работы студентов в ВУЗе применяются:

- собеседование;
- проверка индивидуальных заданий;
- семинарские занятия;
- коллоквиумы;
- конференции;
- деловые игры;
- зачет по теме, разделу;
- тестирование;
- самоотчеты;
- контрольные работы;
- защита курсовых проектов и работ;
- устный и письменный экзамены и т.д.

Для контроля эффективности организации самостоятельной работы студентов можно проводить анкетирование, в ходе которого выявлять полезность тех или иных видов и организационных форм самостоятельных работ, правильность и своевременность их включения в учебный процесс, достаточность методического обеспечения, соответствие запланированного времени на их выполнение реально затраченному времени и т.д.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;

- оформление материала в соответствии с требованиями стандартов;
- сформированные умения и навыки в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

Таким образом, правильно спланированная, организованная и контролируемая самостоятельная работа студентов имеет огромное образовательное и воспитательное значение. Она является определяющим условием в достижении высоких результатов обучения, так как без самостоятельной работы невозможно превращение полученных знаний в умения и навыки.

Укрепляя чувство ответственности, повышая уровень рабочей мотивации, развивая привычку к познавательной деятельности, самостоятельная работа способствует формированию необходимых деловых и нравственных качеств будущего специалиста.

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно–наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно–методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно–методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации

самостоятельной работы студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению практических работ и т.д.
типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Системы защиты воздушной среды»

6.1 Цель и задачи дисциплины

Основной целью преподавания дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области защиты воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха от техногенных выбросов загрязняющих (вредных) веществ.

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- обучение студентов оценивать негативное воздействие источников загрязнения на воздушную среду;

- изучение методов и средств защиты воздушной среды от техногенных выбросов;

- получение навыков в выборе газоочистных сооружений и разработки технологии газоочистки.

По результатам обучения студенты должны **знать:**

- основные загрязнители воздушной среды, их свойства и характеристики;

- основные виды нормативов в области защиты воздушной среды;

- методы защиты воздушной среды от загрязняющих веществ;

- теоретические основы защиты воздушной среды;

- основные виды устройств для очистки выбросов от взвешенных веществ, для очистки и обезвреживания выбросов от газообразных загрязняющих веществ;

- основы проектирование технических объектов, входящих в состав систем защиты воздушной среды;

- действующую систему нормативно-правовых актов в области защиты воздушной среды;

- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области защиты воздушной среды.

уметь:

- идентифицировать основные опасности воздушной среды обитания человека;

- ориентироваться в основных методах и системах обеспечения нормативов в области защиты воздушной среды;

- обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты воздушной среды;

- реализовывать на практике мероприятия направленные на защиту воздушной среды от загрязняющих веществ;

- проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты газоочистных аппаратов;

- выполнять расчеты основных технологических параметров систем газоочистки;

- проектировать основные элементы систем защиты воздушной среды.

владеть:

- методами обеспечения безопасности воздушной среды;

- навыками расчетов аппаратов, применяемых для очистки отходящих газов;

- навыками разработки и оформления проектной документации в области системы защиты воздушной среды и грамотного составления заданий на проектирование;

- методами оценки результативности и эффективности системы защиты воздушной среды.

6.2 Объем дисциплины по видам учебных занятий и на самостоятельную работу

Виды учебной работы	Всего, часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	74,65	13,62
в том числе:		
лекции	36	6
практические занятия	18	4
лабораторные занятия	18	2

Виды учебной работы	Всего, часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
курсовая работа (проект)	1,5	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15	0,12
Аудиторная работа (всего):	72	12
в том числе:		
лекции	36	6
практические занятия	18	4
лабораторные занятия	18	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	78,35	157,38
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	27	9

6.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Загрязнение воздушной среды	<p>Основы образования загрязнителей воздушной среды. Физико-химические свойства пылей и туманов: плотность, дисперсность, абразивность, смачиваемость, гигроскопичность, растворимость, удельное электрическое сопротивление, слипаемость.</p> <p>Нормативы качества в области защиты воздушной среды. ПДК, ОБУВ, НДВ, ВРВ.</p> <p>Стратегия и тактика защиты воздушной среды. Сбор и отвод выбросов от источников.</p> <p>Классификация выбросов. Количественные и качественные критерии выбросов. Инвентаризация выбросов.</p>
2	Защита воздуха рабочей зоны	<p>Местная и общеобменная вентиляция. Местные отсосы от полных укрытий. Местные отсосы открытого типа. Область применения местных отсосов. Расчет местных отсосов. Расчет системы аспирации.</p>
3	Рассеивание вредных выбросов в атмосфере.	<p>Распространение вредных веществ в атмосфере. Дифференциальное уравнение рассеивания. Влияние метеорологических факторов и рельефа местности на рассеивание. Расчет рассеивания выбросов</p>
4	Основные характеристики газоочистных устройств	<p>Классификация газоочистных устройств. Основные характеристики газоочистных устройств. Методы расчета эффективности работы пылеулавливающих устройств. Выбор требуемой эффективности очистки.</p>

5	Очистка выбросов от взвешенных веществ	<p>Сухие механические пылеуловители. Классификация. Гравитационные и инерционные пылеуловители. Циклоны. Групповые и батарейные циклоны. Вихревые и динамические пылеуловители. Устройство, принцип действия, физические и механические характеристики, преимущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения в системах газоочистки. Принципы расчета основных параметров.</p> <p>Мокрые пылеуловители. Физические основы и теория мокрой очистки газов. Классификация. Полые газопромыватели. Насадочные и тарельчатые газопромыватели. Скрубберы ударно-инерционного действия и со взвешенной насадкой. Центробежные газопромыватели. Скоростные газопромыватели. Устройство, принцип действия, физические и механические характеристики, преимущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения в системах газо-очистки. Принципы расчета основных параметров.</p> <p>Фильтры. Механизм и теория процесса фильтрования. Классификация. Фильтры туманоуловители. Тканевые фильтры. Зернистые и жесткие фильтры. Устройство, принцип действия, физические и механические характеристики, преимущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения в системах газоочистки. Принципы расчета основных параметров.</p> <p>Электрофильтры. Устройство, принцип действия, физические и механические характеристики, преимущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения в системах газоочистки. Принципы расчета основных параметров.</p>
6	Методы и средства очистки выбросов от газообразных примесей	<p>Классификация методов очистки промышленных выбросов от газообразных вредных веществ.</p> <p>Абсорбционный метод очистки. Механизм и теория процесса физической абсорбции. Виды абсорберов используемых в системах очистки воздуха. Устройство, принцип действия, преимущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения в системах газоочистки. Основные жидкости, используемые в качестве абсорбентов. Регенерация абсорбентов. Принципы расчета основных параметров.</p> <p>Адсорбционный метод очистки. Физический механизм процессов адсорбции и его теоретические основы. Классификация адсорберов используемых в системах адсорбционной очистки воздуха. Устройство, принцип действия, пре-имущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения в системах газоочистки. Краткая характеристика адсорбентов, используемых для очистки воздуха. Принципы расчета основных параметров.</p> <p>Каталитическое очистка газов. Физико-химический механизм и основы теории каталитического процесса. Устройство, принцип действия, преимущества и недостатки, конструктивные особенности, область применения каталитических реакторов в системах газоочистки. Типы катализаторов, используемых в газоочистки. Каталитические яды.</p> <p>Правила технической эксплуатации газоочистных установок.</p>

7	Вспомогательное оборудование газоочистных установок.	Тягодутьевые машины. Газоходы. Бункера, особенности конструкции и эксплуатации. Устройства для сухой выгрузки пыли. Устройства для мокрого пылеудаления. Средства транспортирования пыли. Предупреждение заполнения газоходов пылью. Арматура. Компенсация температурных расширений.
8	Разработка технологической схемы очистки выбросов	Понятие технологической схемы очистки выбросов. Принципы решения и оформления технологической схемы. Компонировка газоочистных сооружений. Многоступенчатые и одноступенчатые системы очистки. Факторы, учитываемые при выборе газоочистных устройств. Порядок разработки технологической схемы очистки. Общие требования к проектам установок и систем очистки воздуха. Паспорт ГОУ.

6.4 Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1	Загрязнение воздушной среды	4 неделя	5	20
2	Защита воздуха рабочей зоны	6 неделя	5	15
3	Рассеивание вредных выбросов в атмосфере.	8 неделя	5	10
4	Основные характеристики газоочистных устройств	10 неделя	5	10
5	Очистка выбросов от взвешенных веществ	12 неделя	10	30
6	Методы и средства очистки выбросов от газообразных примесей	14 неделя	5	20
7	Вспомогательное оборудование газоочистных установок.	16 неделя	5	9
8	Разработка технологической схемы очистки выбросов	18 неделя	2,35	7,38
9	Выполнение курсового проекта	18 неделя	36	36
Итого			78,35	157,38
Контроль/экс (подготовка к экзамену)			27	9

6.5 Темы дисциплины и формы самостоятельной работы

Тема №1. Загрязнение воздушной среды

Вопросы к *собеседованию*.

1. Основные газообразные загрязняющие вещества.
2. Физико-химические свойства пылей.
3. Нормативы качества воздуха рабочей зоны.
4. Нормативы качества атмосферного воздуха.
5. Нормативы допустимого воздействия на атмосферный воздух.
6. Классификация выбросов.
7. Количественные критерии выбросов.
8. Качественные критерии выбросов.

9. Инвентаризация выбросов.

Тестовые задания.

1. Виды плотности частиц:

1) истинная; 2) кажущаяся; 3) фиктивная; 4) насыпная.

2. По величине удельного электрического сопротивления пыль делят на:

1) 3 группы; 2) 4 группы; 3) 5 групп; 4) 6 групп.

3. Скорость витания частиц прямо пропорциональна:

1) диаметру частиц; 2) квадрату диаметра частиц; 3) плотности частиц;

4) вязкости газа.

4. Кривая, в которой каждая точка которых показывает относительное содержание частиц с размерами больше или меньше заданного называется:

1) гистограммой; 2) дифференциальной кривой распределения частиц по размерам; 3) интегральной кривой распределения частиц по размерам; 4) нормальной

5. Медианным диаметром d_m называется:

1) размер, при котором масса частиц крупнее d_m равно массе частиц мельче d_m ; 2) размер, при котором количество частиц крупнее d_m равно количеству частиц мельче d_m ; 3) размер, при котором объем частиц крупнее d_m равен объему частиц мельче d_m .

Тема №2. Защита воздуха рабочей зоны.

Вопросы к собеседованию.

1. Общеобменная вентиляция.

2. Местная вентиляция.

3. Вытяжные зоны.

4. Вытяжные панели.

5. Бортовые отсосы.

6. Активированные отсосы

7. Местные отсосы открытого типа..

8. Область применения местных отсосов.

9. Основные требования к конструкции местных отсосов.

10. Системы с рециркуляцией воздуха.

Тестовые задания.

1. К аспирационным устройства открытого типа относятся

1) вытяжные зонты; 2) вытяжные шкафы; 3) бортовые отсосы; 4) аспирируемые укрытия.

2. К местным отсосам от полных укрытий относятся

1) вытяжные шкафы; 2) вытяжные панели; 3) бортовые отсосы; 4) аспирируемые укрытия.

3. Требуемая эффективность очистки рециркуляционного воздуха определяется из условия, что концентрация каждого вида примесей на выходе из пылеуловителя должна быть не более

1) 0,3 ПДК_{с.с.}; 2) 0,5 ПДК_{м.р.}; 3) 0,3 ПДК_{р.з.}; 4) 0,5 ПДК_{р.з.}

4. Определить гидравлическое сопротивление на участке системы аспирации. Плотность газа $1,28 \text{ кг/м}^3$; объемная скорость газа (расход газа) $0,784 \text{ м}^3/\text{с}$; диаметр воздуховода $0,258 \text{ м}$, сумма коэффициентов местных сопротивлений на расчётном участке воздуховода - 3, приведенный коэффициент трения - 1. Полученный ответ округлить до целого значения.

Тема №3. Рассеивание вредных выбросов в атмосфере.

Вопросы к *собеседованию*.

1. Распространение вредных веществ в атмосфере.
2. Дифференциальное уравнение рассеивания.
3. Влияние метеорологических факторов на рассеивание.
4. Влияние рельефа местности на рассеивание.
5. Влияние температуры выбросов на рассеивание.
6. Влияние высоты трубы на рассеивание выбросов.
7. Расчет рассеивания выбросов.

Тестовые задания.

1. Массовый критерий, отнесенный к единице площади региона это
1) Удельный региональный выброс; 2) Коэффициент выброса; 3) Массовая концентрация выброса; 4) Массовый поток выброса

2. Отношение массы выделившегося загрязняющего вещества к массе или другой величине, выражающей количество продукции промышленного источника это

1) Удельный региональный выброс; 2) Коэффициент выброса; 3) Массовая концентрация выброса; 4) Массовый поток выброса

3. Максимальная приземной концентрации, создаваемой одиночными источниками нагретых выбросов

1) прямо пропорциональна высоте трубы; 2) прямо пропорциональна квадрату высоты трубы; 3) обратно пропорциональна квадрату высоты трубы; 4) нет правильного ответа

4. Максимальная приземной концентрации, создаваемой одиночными источниками холодных выбросов

1) прямо пропорциональна высоте трубы; 2) прямо пропорциональна квадрату высоты трубы; 3) обратно пропорциональна квадрату высоты трубы; 4) нет правильного ответа

5. Найдите ошибку

$$\text{ПДВ} = \frac{(\text{ПДК} - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot 8 \cdot Q}{A \cdot M \cdot F \cdot D \cdot n \cdot K_m}$$

Тема №4. Основные характеристики газоочистных устройств.

Вопросы к *собеседованию*.

1. Классификация газоочистных устройств.
2. Основные характеристики газоочистных устройств

3. Определение эффективности очистки выбросов экспериментальным методом.

4. Определение эффективности очистки выбросов методом с использованием интеграла вероятности.

5. Определение эффективности очистки энергетическим методом

6. Определение эффективности очистки вероятностно-энергетическим методом

7. Гидравлическое сопротивление газоочистного устройства

8. Выбор требуемой эффективности очистки.

Тестовые задания.

1. Эффективность очистки газов это:

1) отношение количества материала, поступающего в газоочистной аппарат с пылегазовым потоком к количеству уловленного материала, за определенный период времени; 2) отношение количества уловленного материала к количеству материала, поступающего в газоочистной аппарат с пылегазовым потоком, за определенный период времени; 3) отношение количества вредных веществ за газоочистителем к количеству вредных веществ поступающих в газоочистной аппарат.

2. Метод расчета эффективности, основанный на интеграле вероятности применяется:

1) если фракционная эффективность подчиняется нормальному закону распределению; 2) если распределение частиц пыли по размерам подчиняется нормальному закону распределению; 3) если фракционная эффективность и распределение частиц пыли по размерам подчиняется нормальному закону распределению; 4) вне зависимости от вида закона распределения частиц пыли по размерам.

3. Диаметр частиц d_{50} это:

1) медианный диаметр; 2) диаметр частиц, осаждаемых в аппарате на 50 %; 3) диаметр частиц, осаждаемых в аппарате более чем на 50 %; 4) диаметр частиц, осаждаемых в аппарате менее чем на 50 %.

4. Коэффициент проскока это:

1) отношение количества материала, поступающего в газоочистной аппарат с пылегазовым потоком к количеству уловленного материала, за определенный период времени; 2) отношение количества уловленного материала к количеству материала, поступающего в газоочистной аппарат с пылегазовым потоком, за определенный период времени; 3) разница между количеством материала, поступающего в газоочистной аппарат с пылегазовым потоком и количеством уловленного материала, за определенный период времени; 4) отношение количества вредных веществ за газоочистителем к количеству вредных веществ поступающих в газоочистной аппарат.

5. Гидравлическое сопротивление пылеулавливающего устройства:

1) прямо пропорционально скорости газа и плотности газа; 2) прямо пропорционально квадрату скорости газа и плотности газа; 3) обратно пропорционально скорости газа и прямо пропорционально плотности газа; 4)

прямо пропорционально скорости газа и обратно пропорционально плотности газа.

Тема №5. Очистка выбросов от взвешенных веществ.

Вопросы к *собеседованию*.

1. Гравитационные и инерционные пылеуловители.
2. Циклоны.
3. Групповые и батарейные циклоны..
4. Мокрые пылеуловители.
5. Фильтры туманоуловители.
6. Тканевые фильтры.
7. Зернистые и жесткие фильтры.
8. Электрическая очистка газов.
9. Классификация электрофильтров.
10. Правила технической эксплуатации пылеулавливающих установок.

Тестовые задания.

1. К сухим механическим пылеуловителям относятся аппараты, НЕ использующие:

1) гравитационный механизм осаждения; 2) инерционный механизм осаждения; 3) диффузионный механизм осаждения; 4) центробежный механизм осаждения.

2. В пылесадительных камерах эффективно улавливаются частицы пыли размером более _____ мкм.

3. В жалюзийных пылеуловителях эффективно улавливаются частицы пыли размером более _____ мкм.

4. В циклоне ЦН-15, цифра обозначает

1) отношение диаметра выхлопной трубы к диаметру циклона; 2) угол наклона входного патрубка ; 3) диаметр циклона; 4) угол наклона конической части.

5. Наличие в центральной зоне внутреннего обратного конуса характерно для циклона

1) ЦН-15; 2) СДК-ЦН-34; 3) СИОТ; 4) ВЦНИИОТ.

Тема №6. Методы и средства очистки выбросов от газообразных примесей.

Вопросы к *собеседованию*.

1. Классификация методов очистки промышленных выбросов от газообразных вредных веществ.

2. Механизм и теория процесса физической абсорбции.

3. Виды абсорберов используемых в системах очистки воздуха.

4. Физический механизм процессов адсорбции и его теоретические основы.

5. Классификация адсорберов используемых в системах адсорбционной очистки воздуха.

6. Краткая характеристика адсорбентов, используемых для очистки воздуха.

7. Краткая характеристика адсорбентов, используемых для очистки воздуха.

8. Физико-химический механизм и основы теории каталитического процесса..

9. Типы катализаторов, используемых в газоочистки.

10. Правила технической эксплуатации газоочистных установок.

Тестовые задания.

1. Абсорбция бывает:

1) физической; 2) биологической; 3) механической; 4) химической .

2. Передача массы абсорбируемого компонента от газа к жидкости называется:

1) диффузией; 2) массопередачей; 3) масоотдачей; 4) турбулентностью.

3. Чаще всего для абсорбции используют:

1) пенные аппараты; 2) центробежные скрубберы; 3) скрубберы с подвижной насадкой; 4) полые скрубберы.

4. К пористым адсорбентам органического происхождения относятся:

1) цеолиты; 2) активированные угли; 3) силикагели; 4) алюмогели.

5. К алюмосиликатам, содержащим оксиды щелочных и щелочноземельных металлов относятся:

1) цеолиты; 2) активированные угли; 3) силикагели; 4) алюмогели.

Тема №7. Вспомогательное оборудование газоочистных установок.

Вопросы к собеседованию.

1. Тягодутьевые машины.

2. Газоходы.

3. Бункера, особенности конструкции и эксплуатации.

4. Устройства для сухой выгрузки пыли.

5. Устройства для мокрого пылеудаления.

6. Средства транспортирования пыли.

7. Предупреждение заполнения газоходов пылью.

8. Компенсация температурных расширений.

Тестовые задания.

1. Бункера пылеуловителей могут иметь:

1) пирамидальную форму; 2) цилиндрическую форму; 3) коническую форму; 4) клиновидную форму.

2. Наилучшие условия для истечения пыли обеспечивает:

1) пирамидальный бункер; 2) цилиндрический бункер; 3) конический бункер; 4) клиновидный бункер.

3. Основными геометрическими параметрами бункера, от которых зависит истечение пыли, являются:

1) длина бункера; 2) высота бункера; 3) угол наклона стенки; 4) ширина выпускного отверстия.

4. Обогрев бункера

1) улучшает условия истечения пыли; 2) ухудшает условия истечения пыли; 3) не влияет на условия истечения пыли; 4) в зависимости от свойств пыли может либо улучшать, либо ухудшать условия истечения пыли.

5. Плоская мигалка:

1) относится к пылевым затворам периодического действия; 2) относится к пылевым затворам непрерывного действия; 3) является устройствами для мокрого пылеудаления; 4) относится к запорно-регулирующим приспособлениям.

Тема №8. Разработка технологической схемы очистки выбросов.

Вопросы к *собеседованию*.

1. Принципы решения и оформления технологической схемы.

2. Компоновка газоочистных сооружений.

3. Многоступенчатые и одноступенчатые системы очистки.

4. Факторы, учитываемые при выборе газоочистных устройств.

5. Порядок разработки технологической схемы очистки.

6. Общие требования к проектам установок и систем очистки воздуха.

7. Паспорт ГОУ

Тестовые задания.

1. Найдите ошибку (и):

$$\eta_{\text{пр}} \frac{M - \text{ПДК}}{\text{ПДВ}} \cdot 100$$

2. Правила эксплуатации установок очистки газа не распространяются:

1) на ГОУ от передвижных источников; 2) на ГОУ, расположенные внутри производственных помещений и не осуществляющие выбросы ВВ непосредственно в атмосферный воздух; 3) на эксплуатацию ГОУ в части очистки и (или) обезвреживания выбросов субмикронных частиц; 4) на эксплуатацию ГОУ в части очистки и (или) обезвреживания выбросов радиоактивных веществ.

3. Регистрация ГОУ осуществляется

1) в федеральных органах государственного экологического надзора; 2) в органах исполнительной власти субъекта Федерации; 3) в рамках самого предприятия; 4) нет правильного ответа

4. Технический осмотр ГОУ и проверка показателей работы ГОУ, указанных в паспорте ГОУ, включая проведение лабораторных измерений, должны проводиться не реже

1) двух раз в год; 2) одного раза в год; 3) одного раза в два года; 4) одного раза в три года.

6.6 Лабораторные и практические работы

Студент, пропустивший аудиторные занятия может самостоятельно выполнить практические работы и подготовиться к отработке лабораторных работ в аудитории. Для этого необходимо воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды ЮЗГУ <https://do.swsu.org/>. Для конкретной работы необходимо использовать соответствующие методические указания.

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Номер методического указания из п.6.9.3
1	Физико-химические свойства пылей	1
2	Расчет производительности вытяжных зонтов	1
3	Расчет системы аспирации	1
4	Расчет одиночного циклона	1
5	Расчет батарейного циклона	1
6	Расчет мокрых пылеуловителей	1
7	Расчет тканевых фильтров	1
8	Расчет сухих электрофильтров	1

№	Наименование лабораторных работ	Номер методического указания из п.6.9.3
1	Исследование запыленности воздуха	2
2	Определение содержания газообразных вредных веществ в воздухе рабочей зоны	2
3	Определение скорости и расхода газового потока	2
4	Исследование работы циклона	2

6.7 Курсовой проект

Формой промежуточного контроля по дисциплине в 7 семестре является курсовой проект.

Тематика курсовой работы (по желанию студент сам может предложить тему курсовой работы):

1. Система защиты воздушной среды в механическом цехе
2. Система защиты воздушной среды в гальваническом цехе
3. Система защиты воздушной среды в деревообрабатывающем цехе
4. Система защиты воздушной среды в окрасочном цехе
5. Система защиты воздушной среды в пластмассовом цехе.
6. Система защиты воздушной среды в сборочном цехе
7. Система защиты воздушной среды на РБУ.

8. Система защиты воздушной среды на асфальтобетонном заводе.

9. Система защиты воздушной среды на авторемонтном участке АТП.

10. Система защиты воздушной среды на предприятии по производству керамзитового гравия

Содержание текстового документа: не менее 35 страниц машинописного текста, графическая часть 2 листа формата А1.

Номер этапа	Наименование этапа	Срок выполнения	Объём выполнения, %
1	<p>Краткая характеристика источника загрязнения атмосферы.</p> <p>Дается краткое описание технологического процесса, при котором происходит выделение вредных веществ; раскрываются причины выделения вредных веществ; приводятся факторы, влияющие на состав выбросов. Рассматриваются последствия попадания вредных веществ, в окружающую среду, возможность образования вторичных загрязнителей; дается описание характера влияние вредных веществ на организм человека; приводятся нормативные значения содержания вредных веществ в воздухе и класс их опасности. Дается краткое описание средств удаления вредных веществ из зоны их образования (для вентиляционных выбросов – вытяжные зонты, бортовые отсосы и т.д.).</p>	1–3 недели	20
2	<p>Подготовка проектирования системы защиты атмосферы. Выбор методов и средств очистки выбросов.</p> <p>Производится анализ свойств и дисперсного состава аэрозоля (при наличии взвешенных веществ): строится гистограмма, дифференциальная и интегральная кривые распределения частиц по размерам. Рассчитываются количественные критерии выбросов – массовый поток и массовая концентрация выброса. Обоснование выбора должно быть четким и аргументированным, со ссылками на источники. Среди последних в обязательном порядке должны быть периодические издания и электронные ресурсы (интернет и др.). Предпочтительно первоначально выбирается несколько приемлемых методов очистки, дается их сравнительная характеристика, после чего останавливаются на наиболее подходящем.</p>	4–10 недели	50
3	<p>Аппаратурно-технологическое оформление системы защиты атмосферы.</p> <p>Производится расчет основных параметров выбранного газоочистного устройства: размеров, степени очистки, гидравлического сопротивления и</p>	11-15 недели	30

Номер этапа	Наименование этапа	Срок выполнения	Объём выполнения, %
	др. В зависимости от типа выбранного оборудования рассчитываются дополнительные параметры, определяющие процесс очистки.		
4	Защита курсового проекта	16–18 неделя	100

6.8 Подготовка к экзамену

Экзамен для студентов очной формы обучения проводится в форме бланкового или компьютерного тестирования, а для студентов заочного обучения проводится компьютерное тестирование. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Примеры тестов приведены в п. 6.5. Необходимо самостоятельно воспользоваться ресурсами электронной информационно-образовательной среды ЮЗГУ <https://do.swsu.org/> для тренировочного тестирования с целью самопроверки уровня усвоения материала.

6.9 Перечень учебно-методической литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.9.1 Основная учебная литература

1. Кривошеин, Д. А. Системы защиты среды обитания [Текст] : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. - Москва: Академия, 2014. В 2 т. Т. 1. - 352 с.

2. Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 461 с. : ил., табл., схем. - (Инженерная экология для бакалавриата). - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894>.

6.9.2 Дополнительная учебная литература

3. Техника и технология защиты воздушной среды [Текст] : учебное пособие / В. В. Юшин [и др.]. - 2-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 399 с.

4. Тимонин А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник / А. С. Тимонин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калуга : Изд-во Бочкаревой Н. , 2002 - .Т.1. - . - 852 с.

5. Фирсова, Л. Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод [Текст] : учебное пособие / Л. Ю. Фирсова. - Москва : Форум, 2014.- 80 с.

6. Швыдкий В. С. Теоретические основы очистки газов [Текст] : учебник / В. С. Швыдкий, М. Г. Ладыгичев, Д. В. Швыдкий. - 2-е изд., доп. - М. : Теплотехник, 2004. - 502 с.

7. Ветошкин, А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - М. : Высшая школа, 2008. - 397 с.

8. Штокман, Е. А. Очистка воздуха [Текст] : учебное пособие / Е. А. Штокман. - М. : АСВ, 2007. - 312 с.

6.9.3 Перечень методических указаний

1. Практические работы по дисциплине «Системы защиты воздушной среды»: методические указания к проведению практических занятий для студентов направления 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Юшин, Е.А. Преликова. - Курск, 2021. - 73 с.

2. Лабораторные работы по дисциплине «Системы защиты воздушной среды»: методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.В. Юшин, Е.А. Преликова. - Курск, 2021. - 44 с.

3. Системы защиты воздушной среды: методические указания по выполнению курсового проекта / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.В. Юшин, Е.А. Преликова. - Курск, 2021. - 16 с.

6.9.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно–технические журналы

1. Безопасность в техносфере.
2. Безопасность жизнедеятельности.
3. Экология и промышленность России.
4. Экология производства

6.10 Перечень ресурсов сети Интернет

Использование информационных технологий по курсу на данный период предусматривает обязательное использование:

1. Программного пакета «Консультант плюс».
2. Официальный сайт Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Курской области - <http://www.ekonadzor-kursk.ru/>.
3. Официальный сайт НПП «Фолтер» - [http:// folter.ru/](http://folter.ru/).
4. Официальный сайт инжиниринговой компании «Консар» - <http://www.consar.su/>.
5. Официальный сайт ОАО «Научно-исследовательский институт по промышленной и санитарной очистке газов» - <http://niiogaz.ru/>