

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбуняв Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 10:00:31

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Специальность

21.05.04 «Горное дело»

Профиль

**«Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

Уровень специалитета

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Дать будущим специалистам в области охраны труда теоретические знания основ вентиляции и кондиционирования воздуха и практические навыки, которые необходимы для выполнения работ по улучшению (нормализации) тепловых условий на рабочих местах производственных предприятий, шахт и рудников.

Реализация этих знаний на практике будет оказывать содействие улучшению тепловых условий на рабочих местах, повышению работоспособности и производительности труда рабочих, предотвращению профессиональных заболеваний, производственного травматизма и аварий.

В процессе освоения дисциплины «**Промышленная вентиляция**» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные универсальные и профессиональные компетенции (таблица 1).

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
ПК-3	Способен координировать работу, направленную на предупреждение аварий на опасном производственном объекте, планировать мероприятия и осуществлять организацию работ по локализации аварий и ликвидации их последствий на основе системного подхода, руководить работой структурных подразделений, профессиональных аварийно-спасательных формирований.

Задачи дисциплины:

Основными задачами дисциплины являются вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для:

- выбора и расчета вентиляционных систем применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе современных технологий;
- обеспечения требуемых санитарными нормами условий труда на рабочих местах;
- разработки и согласовании проектной, нормативно-технической документации по вопросам промышленной вентиляции;
- осуществления контроля за соблюдением в структурных подразделениях законодательных и нормативных правовых актов по охране труда;
- проведением профилактических работ по созданию здоровых и безопасных условий труда на предприятиях;
- регламентации режимов эксплуатации систем вентиляции при штатных и аварийных режимах.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины,

**соотнесенных с планируемыми
образовательной программы**

результатами освоения

образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	Знает состав, функции и конкретные возможности справочно-информационных, информационно-поисковых систем и систем поддержки принятия экспертных решений методов оценки технологичности отработки запасов полезных ископаемых в различных горно-геологических условиях
УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии в процессе решения научно-технических и проектных задач
УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Владеет Навыками использовать современные информационно-коммуникационные технологии в процессе решения научно-технических и проектных задач Навыками количественной и качественной оценки качества добытого сырья
УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; здоровьесбережение) саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.	Знает Проектные решения для обеспечения защиты человека от опасных и вредных факторов производственной среды горных предприятий

УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.	Умеет эффективно планировать
УК-3.2. Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением морально-этических принципов и норм взаимоотношения в коллективе; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного и профессионального роста. УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.	выбирать оптимальные технологические решения для безопасного ведения горных работ Владеет Навыками выполнения инженерных расчётов при выполнении профессиональных задач
ПК-3.1. Знать: основные методы и способы прогнозирования опасных явлений, приемы ликвидации последствий аварий и катастроф; организацию горно-спасательного дела, спасательную технику и правила ее эксплуатации; специфику работ и структуру профессиональных аварийно-спасательных формирований.	Знает основные методы и способы прогнозирования опасных явлений, приемы ликвидации последствий аварий и катастроф

ПК-3.2. Уметь: анализировать и классифицировать различные ЧС; формулировать задачи по предупреждению ЧС в условиях современного горного производства и координировать их выполнение, обосновывать инженерные решения по безопасности ведения горных работ; пользоваться средствами индивидуальной защиты и приборами контроля обстановки при аварийных ситуациях; производить необходимые расчеты при спасении людей и ликвидации последствий ЧС	Умеет анализировать и классифицировать различные ЧС; формулировать задачи по предупреждению ЧС в условиях современного горного производства и координировать их выполнение, обосновывать инженерные решения по безопасности ведения горных работ
ПК-3.3. Владеть: методами профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности работающих и защиты окружающей среды; навыками ведения аварийно-спасательных работ в условиях чрезвычайных ситуаций с целью обеспечения безопасности персонала, локализации и ликвидации аварии; навыками оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.	Владеет методами профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности работающих и защиты окружающей среды; навыками ведения аварийно-спасательных работ в условиях чрезвычайных ситуаций с целью обеспечения безопасности персонала, локализации и ликвидации аварии; навыками оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Промышленная вентиляция» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 21.05.04 «Горное дело», направление (профиль) "Технологическая безопасность и горноспасательное дело"

4. Структура и содержание дисциплины «Промышленная вентиляция».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы - 144 часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины «Промышленная вентиляция»

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			А
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		72	72
Лекции		28	28
Практические занятия		32	32
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		72	72
Курсовая работа			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен			А

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	7	8	9	10
Семестр А								
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения Тема №2. Опасные и вредные факторы воздушной среды промышленных предприятий.	22	6	4	4			8
2	Тема 3. Основные законы при движении воздуха в вентиляционных сетях. Тема 4. Работа вентиляторов на вентиляционную сеть.	24	6	4	4			10
3	Тема 5. Местная приточная и вытяжная вентиляция.	26	4	6				16
4	Тема 6. Общеобменная вентиляция производственных помещений.	18	4	2				12

5	Тема 7.Методы очистки воздуха при вентиляции производственных помещений	26	4	6	4			12
6	Тема 8.Проектирование систем промышленной вентиляции.	24	4	4				14
	Зачёт с оценкой	4		4				
	Итого	144	28	32	12			72

4.3 Содержание дисциплины для очной формы обучения Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Лекция.

Задачи курса. Краткие сведения по истории развития промышленной вентиляции. Связь курса со смежными дисциплинами.

Самостоятельная работа.

Практические и научные основы промышленной вентиляции. Задачи промышленной вентиляции

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1-3].

Тема 2. Опасные и вредные факторы воздушной среды промышленных предприятий.

Лекция.

Общие сведения о санитарно-гигиенических условиях воздушной среды промышленных предприятий. Методы анализа состава воздуха. Качественный и количественный анализ опасностей, их источники.

Практическое занятие

Изучение теоретических основ расчет воздухообмена

Самостоятельная работа.

Действие примесей воздушной среды на организм человека. Количественный анализ опасностей, их источники.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1-4].

Тема 3. Основные законы при движении воздуха в вентиляционных сетях.

Лекция.

Основные законы аэродинамики применительно к промышленной вентиляции. Основы теории вентиляционных сетей. Методы расчета аэродинамических характеристик сетей.

Практическое занятие.

Расчет коэффициента аэродинамического сопротивления трения

Лабораторная работа

. Методы расчета аэродинамических характеристик сетей

Самостоятельная работа.

Основы теории вентиляционных сетей. Определение необходимый воздухообмен по избыткам тепла в сборочном цехе для теплого периода года

Рекомендуемая литература:

основная [1.2.3];

дополнительная [1-4].

Тема 4. Работа вентиляторов на вентиляционную сеть.

Лекция.

Понятие об индивидуальных и совместных режимах работы вентиляторов на различные типы вентиляционных сетей

Практическое занятие.

Расчет коэффициента местного сопротивления

Лабораторная работа.

Расчет режима работы вентилятора

Самостоятельная работа.

Рациональные режимы работы вентиляторов. Нерациональные режимы работы вентиляторов.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];

дополнительная [1-4].

Тема 5 Местная приточная и вытяжная вентиляция.

Лекция.

Понятие о приточной и вытяжной местной вентиляции, ее видах и устройствах для ее осуществления. Общие характеристики приточных струй. Законы движения воздуха в воздушных завесах, воздушных душах. Понятие о распределителях воздуха.

Практическое занятие.

Расчет аэродинамического сопротивления вентиляционного окна. Принципы компоновки и расчета местных отсосов и систем аспирации.

Самостоятельная работа

Общие зависимости при движении воздуха у всасывающих отверстий. Принципы компоновки и расчета местных отсосов и систем аспирации.

Рекомендуемая литература:

основная [1.2,3];

дополнительная [1-4].

Тема 6. Общеобменная вентиляция производственных помещений.

Лекция.

Понятие об общеобменной вентиляции. Принципы расчета воздухообмена производственных помещений. Принципы расчета количества воздуха по различным факторам промышленного производства.

Практическое занятие.

Расчет распределения воздуха в двуструйном параллельном соединении. Вентиляция и отопление отдельных цехов.

Самостоятельная работа

. Принципы расчета воздухообмена производственных помещений.
Принципы расчета количества воздуха по различным факторам промышленного производства

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];
дополнительная [1- 4].

Тема 7. Методы очистки воздуха при вентиляции производственных помещений.

Лекция.

Классификация видов очистки воздуха от газов и пыли. Устройства для пылегазоочистки. Тонкая, средняя и грубая очистки

Лабораторная работа.

Выбор индивидуальных пылеуловителей.

Самостоятельная работа.

Особенности конструирования систем аспирации. Виды и конструкция вентиляционных циклонов. Принципы работы вентиляционных циклонов. Конструктивные характеристики аспирационных коллекторов
Результатирующие параметры процесса пылегазоочистки. Аэродинамический метод пылегазоочистки.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];
дополнительная [1-4].

Тема 8. Проектирование систем промышленной вентиляции.

Лекция.

Порядок проектирования вентиляционных систем. Подбор исходных данных для проектирования, методы расчета и компоновки вентиляционных систем и оборудования.

Практическое занятие.

Расчет аэродинамического сопротивления вентиляционной сети. Выбор вентилятора для сети

Самостоятельная работа.

Обще обменная вытяжная вентиляция. Основы разработки проекта предельно-допустимых выбросов. Канальная и бесканальная вентиляция. Производство, связанное с выделением радиоактивных веществ. Системы вентиляции

Рекомендуемая литература:

основная [1,2,3];
дополнительная [1-4].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

Лекции,

которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цель лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

—

Лабораторно-практические занятия

Цели лабораторно-практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.
- главным содержанием этого вида занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

Самостоятельная работа обучающихся

направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса/докладов/тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине проводится в форме с оценкой.

6.1.Примерный перечень вопросов для зачёта с оценкой в А семестре

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Основные задачи и назначение вентиляции
3. Исторический обзор развития вентиляции.
4. Особенности развития вентиляции за последние годы.
5. Химический состав воздуха. Основные газовые законы.
6. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха при проектировании вентиляции.
7. Требования, предъявляемые к вентиляции.
8. Тепловой баланс общественного здания.
9. Составляющие теплового баланса общественного здания.
10. Теплопоступления от людей.
11. Теплопоступления от искусственного освещения.

12. Тепло - и влагообмен на свободной поверхности воды.
13. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
14. Определение производительности систем общеобменной вентиляции.
15. Расчет воздухообмена графо-аналитическим способом.
16. Применение I-d диаграммы для расчета систем вентиляции.
17. Расчет воздухообмена по удельным показателям. Кратность воздухообмена.
18. Основное дифференциальное уравнение вентиляции.
19. Применение рециркуляции воздуха в системах вентиляции.
20. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении (струи).
21. Принципиальные схемы решения вентиляции помещений в зданиях различного назначения.
22. Очистка приточного вентиляционного воздуха. Расчет фильтров.
23. Воздухонагреватели в системах вентиляции. Принципы их расчета.
24. Нагревание воздуха. Расчет калориферов.
25. Установка и регулирование работы калориферов.
26. Электрокалориферы.
27. Местная вытяжная вентиляция. Основные положения расчета местных отсосов.
28. Аэродинамический расчет систем канальной вентиляции с естественным побуждением.
29. Аэродинамический расчет механических систем вентиляции.
30. Воздушные завесы шиберующего типа. Их расчет.
31. Борьба с шумом и вибрацией в вентиляционных установках.
32. Шумоглушители.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

На зачёте с оценкой используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачёт с оценкой	правильность и полнота ответа	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки	Высокий уровень «5» (отлично)

		профессионального применения освоенных знаний сформированы.	
		оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.	Средний уровень «4» (хорошо)
		оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.	Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)
		оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.	Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)

7. Ресурсное обеспечение дисциплины «Промышленная вентиляция»

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

- Яндекс Браузер для организаций (бесплатный функционал) [ПО-С52-373] - Браузер позволяет общаться с Голосовым помощником Алисой, фильтрует рекламу, защищает личные данные. [Бесплатная. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 3722]

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

- nanoCAD - Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Предусмотрен выход в глобальную сеть Internet, что дает возможность использовать

- <http://magbvt.ru/jornal.html>;
- https://www.prj-exp.ru/gost/gost_34-003-90.php

7.3. Литература

Основная литература:

1. Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. А. Г. Кочев. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 178 с. — 5-87941-434-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15978.html>

2. Ромейко, М. Б. Отопление и вентиляция промышленного здания [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Б. Ромейко, М. Е. Сапарев. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 143 с. — 978-5-9585-0676-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62895.html>

3. Васильев В.Ф., Иванова Ю.В., Суханова И.И. Отопление и вентиляция жилого здания: Учебное пособие. - Спб.: СПбГАСУ, 2010. - 72 с. http://window.edu.ru/resource/093/71093/files/Vasiljev_i_dr_uchebn.pdf

Дополнительная литература:

1. Дорошенко, Ю. Н. Проектирование вентиляции промышленного здания : учебное пособие / Ю. Н. Дорошенко, В. С. Рекунов. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-93057-654-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75079.html>

2. Лесбаев Б.Т. Промышленная вентиляция [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лесбаев Б.Т., Нажипкызы М., Динистановна Б.К.— Электрон. текстовые данные.— Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013.— 134 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70412>

3. Испытание эжекторной установки : методические указания к практическим и лабораторным работам по дисциплинам «Особенности расчёта, проектирования и конструирования систем ТГВ», «Создание и поддержание микроклимата в промышленных зданиях и уникальных сооружениях», «Вентиляция», «Насосы и вентиляторы» для магистрантов направления 270800.68 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» и студентов направления 270800.62 «Строительство», профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция» / составители А. Г. Кочев, А. С. Сергиенко, С. С. Козлов. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 11 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/30805.html>

7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины на ряде практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными ЭВМ, объединенными в локальную вычислительную сеть и имеющими доступ к сети Интернет.

Для обучения по дисциплине также используются следующие технические средства обучения:

1. Мультимедийный проектор.
2. Персональные компьютеры.
3. Интерактивная доска.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», направление (профиль) "Технологическая безопасность и горноспасательное дело"

Автор: Сергиенко А.Н.