Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 12:56:54
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1f6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
_____/ Ю.В. Данильчук /
«25» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность производственной вентиляции»

Направление
20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Экологическая безопасность и охрана труда»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Формы обучения
Очная
Прием 2022

Москва 2022

1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины является:

- формирование у студентов общего представления об основных принципах экологичности систем защиты воздушной среды;
- формирование у студентов знаний о физической природе защиты воздушной среды;
- формирование у студентов знаний о системах защиты воздушной среды;
- формирование у студентов знаний о параметрах воздушной среды;
- формирование у студентов знаний об основных системах защиты воздушной среды;
- формирование у студентов знаний о конструкциях защитных устройств воздушной среды;
- формирование у студентов знаний о методах расчетов и проектирования систем защиты воздушной среды.
- изучение конструктивных особенностей вентиляционных систем и составляющих ее элементов, овладение методами их расчёта приобретением студентом навыков проектной работы, умения обосновывать и принимать схемные и конструктивные технические решения различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологического процесса, осуществляемого в нем;
- овладение приёмами экономической, энергетической и экологической оценки проектного решения;
- знакомство с методами наладки и регулирования систем вентиляции.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавра

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин Б1 ОПП бакалавриата. (Дисциплина по выбору студентов)

Ее изучение базируется на дисциплинах: «Физика» «Безопасность жизнедеятельности». «Промышленная экология». Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Процессы и аппараты очистки атмосферы», «Охрана труда».

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

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

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	**Знать:** профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности **Уметь:** осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности **Владеть:** навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единиц, т.е. **108** академических часа. 18 часов лекций, 36 часов лабораторные работы, 54 часа самостоятельная работа.

Структура и содержание дисциплины «Безопасность производственной вентиляции» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины.

4.1.Вентиляция.Организация воздухообмена в зданиях различного назначения. Принципиальные решения при проектировании систем вентиляции.

Организация воздухообмена в помещениях с выделением явной и полной теплоты, влаги, пыли, легких и тяжелых газов и паров и при различном их сочетании. Тепловой и воздушные балансы помещений зданий различного назначения. Расчет составляющих балансов вредных выделений в производственных помещениях. Общеобменная и местная вентиляция. Область применения систем вентиляции с естественным побуждением. Коэффициенты воздухообмена по видам выделяющихся вредностей.

4.2.Местная вытяжная вентиляция. Местные отсосы воздуха. Назначение. Основные требования к местным отсосам. Типы местных

отсосов, применение для борьбы с теплотой, влагой, газами, парами и пылью. Расход удаляемого воздуха. Вытяжные шкафы с естественной и механической вытяжкой. Расчет расхода воздуха, удаляемого из камер и кабин. Бортовые отсосы. Область применения бортовых отсосов. Типы бортовых отсосов. Определение расхода удаляемого воздуха. Активированные местные отсосы, область применения, конструкция и расчет. Кожухи-воздухоприемники. Вытяжные зонты. Конструкции, область применения и особенности работы втяжных зонтов. Отсасывающие панели, конструкции.

4.3.Регулирование отпуска теплоты. Воздушные и воздушно-тепловые завесы. Воздушные души. Типы воздушных душей. Конструкции душирующих патрубков. Конструкции установок для душирования рабочих мест. Воздушные оазисы. Классификация тепловых завес. Принцип действия. Конструкции. Расчет воздушных завес периодического действия.

4.4.Системы аспирации и пневмотранспорта. Пневматический транспорт материалов. Виды и классификация систем. Материалы и отходы, перемещаемые пневмотранспортом. Расчет и конструирование систем пневмотранспорта.

4.5.Вентиляция зданий различного назначения Вентиляция административных зданий. Вентиляция гаражей, СТО, деревообрабатывающих, металлообрабатывающих цехов. Вентиляция термических и окрасочных цехов.

4.6.Очистка приточного и удаляемого воздуха от пыли и газов. Физические основы процессов улавливания пыли из потока воздуха в пылеуловителях. Очистка приточного воздуха. Классификация и характеристики пылеуловителей. Пылеуловители для очистки вентиляционных выбросов (пылеосадочные камеры, циклоны, сухие, тканевые, электрические) пылеуловители.

4.7.Аэрация здания. Области применения аэрации. Способы расчета аэрации помещений. Конструкция аэрационных устройств. Приточные и вытяжные проемы, аэрационные фонари.

4.8.Безопасность и экологичность вентиляционных установок. Классификация и конструкции утилизаторов теплоты. Технико-экономическая эффективность утилизации теплоты. Звукоизоляция и поглощение шума. Шум, создаваемый вентиляционными установками. Мероприятия по снижению шума в системах вентиляции.

4.9.Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий. **Физические свойства атмосферного воздуха.** Химический состав сухого воздуха. Плотность, вязкость, теплоемкость и энтальпия сухого воздуха. Влажность воздуха: абсолютная и относительная; плотность, влагосодержание влажного воздуха. Понятие точки росы. Методика замера

параметров состояния влажного воздуха. Энтальпия и теплоемкость влажного воздуха. Явная и скрытая теплота. М-диаграмма влажного воздуха. Изображение изменения состояния влажного воздуха на диаграмме. Тепловлажностный (угловой) коэффициент.

4.10.Тепло- и массообмен между воздухом и водой. Основные понятия о механизме процесса тепло - и массообмена. Критериальные уравнения тепло- и массообмена между воздухом и водой при свободной конвекции и вынужденном движении воздуха. Уравнение Дальтона. Теория психрометра. Основное дифференциальное уравнение теплообмена между воздухом и водой. Изменение параметров воздуха при контакте его с водой при различных температурах.

4.11.Тепловой и влажностный режимы производственных помещений. Потери тепла через ограждения зданий. Тепловая характеристика зданий. Определение теплопотерь зданий по укрупненным измерителям. Теплоустойчивость ограждений и помещений. Технико-экономическое обоснование выбора термического сопротивления ограждения. Тепловыделения в производственных помещениях. Поступление тепла в помещение. Составление тепловлажностного баланса кондиционируемого помещения для зимнего летнего периодов времени. Определение тепловых нагрузок на систему кондиционирования.

4.12.Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для СКВ. Параметры воздуха в производственных помещениях, необходимые по технологическим требованиям. Выбор комфортных условий. Расчетные параметры наружного воздуха в зависимости от назначения (класса) СКВ, режима эксплуатации помещений и климатических условий местности. Основные процессы обработки воздуха в СКВ, их последовательность в зависимости от внутренних условий и параметров наружного воздуха. Выбор рабочей разности температур в помещении. Определение производительности СКВ. Расчет количества наружного воздуха.

4.13.Обработка воздуха в кондиционерах. Очистка воздуха от пыли. Воздушные фильтры. Устройство и подбор. Нагревание воздуха. Устройство и подбор калориферов. Тепловлажностная обработка воздуха в форсуночных камерах. Двухступенчатое испарительное охлаждение, условия применения. Обработка воздуха перегретой водой и паром. Осушение воздуха растворами солей. Осушение воздуха твердыми поглотителями. Тепловлажностная обработка воздуха в поверхностных охладителях.

4.14.Системы кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Назначение и области применения установок кондиционирования воздуха в промышленных и общественных зданиях. Санитарно-гигиенические, строительно-монтажные, эксплуатационные и экономические требования к СКВ. Системы круглогодичного действия и сезонные. Центральные и местные СКВ. Схемы центральных СКВ: однозональные и многозональные, прямоточные, рециркуляционные.

Автономные и неавтономные кондиционеры. Особенности СКВ среднего и высокого давления. Центральные водо-воздушные системы. Комбинированные - системы. СКВ для термоконстантных и особо чистых помещений.

4.15.Основное оборудование СКВ.Расчет и подбор форсуночных камер. Коэффициенты эффективности теплообмена. Тепловой и аэродинамический расчет поверхностных воздухоохладителей. Орошаемые воздухоохладители. Воздухоохладители с орошаемой насадкой. Дезодорация и ионизация воздуха. Допустимые уровни шума на производстве. Уменьшение шума вентиляторов. Звукоизоляция вентиляционных установок. Виброизоляция.

4.16.Обеспечение метеоусловий в рабочей зоне помещения. Рабочая зона помещение и ее размещение в объеме. Распределение (подача) воздуха компактными и веерными струями, через потолочные перфорированные панели и воздуховоды, через плафоны и люминесцентные светильники. Воздушные души и, оазисы.

4.17.Автоматизация и холодоснабжение СКВ. Системы автоматического регулирования установок кондиционирования воздуха. Анализ процессов регулирования с помощью М-диаграммы. Средства автоматизации установок кондиционирования. Принципиальные схемы автоматизации СКВ. Источники холода для СКВ. Установки косвенного испарительного охлаждения. Схемы присоединения оросительных камер и поверхностных воздухоохладителей к системам холодоснабжения. Тепловой насос в СКВ.

4.18.Эксплуатация установок кондиционирования воздуха. Мероприятия по улучшению обслуживания кондиционеров. Возможные дефекты в работе СКВ, их устранение. Техническая документация для действующих СКВ: паспорта оборудования установок, инструкции по эксплуатации систем, графики ремонтов, сметы по эксплуатации и ремонту систем и установок. Приборы для определения эффективности работы СКВ и пользование ими. Измерение температуры, расхода, относительной влажности воздуха и давления в воздуховодах. Пуск в работу и обслуживание СКВ. Регулировка работы установок. Испытание кондиционеров и отдельных элементов установок. Приборы для технических испытаний установок. Мероприятия по охране труда при эксплуатации СКВ.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Безопасность производственной вентиляции» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

-выполнение лабораторных работ;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Безопасность производственной вентиляции» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

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

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

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

Образцы тестовых вопросов, вопросы к зачету приведены в приложении 4.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

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

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

ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения

		ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	безопасности Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: : навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет **:** навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	Обучающийся владеет**:** навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет **:** навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности способностью навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет**:** навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Безопасность производственной вентиляции» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы)

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

Фонды оценочных средств представлены в приложении 4 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1.Комкин, А.И. Расчет систем механической вентиляции: Учеб. Пособие по курсу «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Комкин, В.С. Спиридонов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 182 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58482. —

б) дополнительная литература.

1. Кучеренко, М. Н. Вентиляция общественного здания : учебно-методическое пособие / М. Н. Кучеренко. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 48 с. — ISBN 978-5-8259-1501-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157037

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы находятся в разработке.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Библиотека»

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Проведение лекций осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы. Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях 4206. Лекции с применением мультимедийных средств проводятся в аудитории АВ4210а. Оснащена переносным проектором, экраном, столами, стульями, доской.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита реферата по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Безопасность жизнедеятельности» необходимо продумать план его проведения, содержание

вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.
Изучение дисциплины завершается экзаменом.
Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.
Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки баклавров **20.03.01** «Техносферная безопасность»

Программу составил:

Доц., к.т.н. /Ершова В.А./

Программа утверждена на заседании кафедры "ЭБТС" «__25_» __августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н. /М.В.Графкина/

/

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
ОП (профиль): «Экологическая безопасность и охрана труда» Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Экологическая безопасность технических систем

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Безопасность производственной вентиляции»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:
Вопросы к зачету

Фонд тестовых заданий

Составители:

Ершова В.А.

Москва, 2022г

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Безопасность производственной вентиляции»

ФГОС ВО **20.03.01 «Техносферная безопасность»**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:

КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.	- владением культурой безопасности и безопасности рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности	**Знать:** профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности **Уметь:** осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности **Владеть:** навыками осуществления профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	**знать:** глобальные проблемы окружающей среды, источники загрязнения среды обитания; **уметь** оценивать уровень антропогенного воздействия на окружающую среду, выбирать методы защиты окружающей среды от загрязнителей различной природы **владеть:** методами экологии и применять их для создания экобиозащитной техники и технологий	лекция, самостоятельная работа, лабораторная работа	Р,Т,	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, к выступлению с докладом, к лабораторным работам
ПК-9		-готовностью использовать знания	**знать:** - возможные последствия			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине _____

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Приложение 3.

Структура и содержание дисциплины «Безопасность производственной вентиляции» по направлению подготовки

20.03.01 «Техносферная безопасность»

Форма обучения очная

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**4.1.Вентиляция.Организация воздухообмена в зданиях различного назначения. Принципиальные решения при проектировании систем вентиляции.**	7		1		2	+	+							
2	**4.2.Местная вытяжная вентиляция.**	7		1		2	+	+							
3	**4.3.Регулирование отпуска теплоты. Воздушные и воздушно-тепловые завесы.**	7		1		2	+	+							
4	**4.4.Системы аспирации и пневмотранспорта.**	7		1		2	+	+							

5	**4.5.Вентиляция зданий различного назначения**	**7**		**1**		**2**	**+**	**+**							
6	**4.6.Очистка приточного и удаляемого воздуха от пыли и газов.**	**7**		**1**		**2**									
7	**4.7.Аэрация здания.**	**7**		**1**		**2**									
8	**4.8.Безопасность и экологичность вентиляционных установок.**	**7**		**1**		**2**									
9	**4.9.Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий. Физические свойства атмосферного воздуха.**	**7**		**1**		**2**									
10	**4.10.Тепло- и массообмен между воздухом и водой.**	**7**		**1**		**2**									
11	**4.11.Тепловой и влажностный режимы производственных помещений.**	**7**		**1**		**2**									
12	**4.12.Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха для СКВ.**	**7**		**1**		**2**									
13	**4.13.Обработка воздуха в кондиционерах.**	**7**		**1**		**2**									
14	**4.14.Системы кондиционирования**	**7**		**1**		**2**									

	воздуха.														
15	**4.15.Основное оборудование СКВ.**	**7**		**1**		**2**									
16	**4.16.Обеспечение метеоусловий в рабочей зоне помещения.**	**7**		**1**		**2**									
17	**4.17.Автоматизация и холодоснабжение СКВ.**	**7**		**1**		**2**									
18	**4.18.Эксплуатация установок кондиционирования воздуха.**	**7**		**1**		**2**									
	Форма аттестации	**7**	**19-21**			**2**									**З**
	Всего часов по дисциплине			**18**		**36**	**54**								

Приложение 2

ТЕСТЫ К КУРСУ «Безопасность производственной вентиляции»

1. ПСИХРОМЕТР ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ:
А) СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА
Б) ЭНТАЛЬПИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ
В) ЭНТРОПИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ
Г) ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

2. В ЧЕМ ИЗМЕРЯЕТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ?
А) В ПРОЦЕНТАХ
Б) В Г/М3
В) В М3/Г
Г) В ГРАДУСАХ КЕЛЬВИНА

3. В ЧЕМ ИЗМЕРЯЕТСЯ АБСОЛЮТНАЯ ВЛАЖНОСТЬ?
А) В ПРОЦЕНТАХ
Б) В Г/М3
В) В М3/Г
Г) В ГРАДУСАХ ПО ШКАЛЕ ФАРЕНГЕЙТА

4. ТЕРМОАНЕМОМЕТР ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ:
А) ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА
Б) СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА
В) ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА
Г) КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ

5. ДЕТАНДЕР ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ:
А) МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
Б) КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА
В) ХОЛОДА
Г) ТЕПЛА

6. ТУРБОДЕТАНДЕР ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ:
А) МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
Б) КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА
В) ХОЛОДА
Г) ТЕПЛА

7. ВЕНТИЛЯТОР ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ:
А) СЖАТИЯ ВОЗДУХА
Б) ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА
В) ЦИРКУЛЯЦИИ ЖИДКОСТИ
Г) СОЗДАНИЯ ВАКУУМА

8. КОМПРЕССОР ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ:

А) СЖАТИЯ ВОЗДУХА

Б) ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА

В) ПОЛУЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Г) СОЗДАНИЯ ВАКУУМА

9. ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗМЕРЯЕТСЯ:

А) В Г/М3

Б) В КГ/Г

В) В ПА

Г) В Н\М2

10. КАКИЕ СУЩЕСТВУЮТ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ?

А) ЕСТЕСТВЕННАЯ, ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ, СМЕШАННАЯ

Б) ЕСТЕСТВЕННАЯ, ИСКУССТВЕННАЯ, СМЕШАННАЯ

В) ЕСТЕСТВЕННАЯ, МЕХАНИЧЕСКАЯ, СОВМЕЩЕННАЯ

Г) ЕСТЕСТВЕННАЯ, МЕХАНИЧЕСКАЯ, СМЕШАННАЯ

11. КАКИЕ БЫВАЮТ ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ?

А) ПРИТОЧНАЯ, ВЫТЯЖНАЯ, СМЕШАННАЯ

Б) ПРИТОЧНАЯ, УДАЛЯЕМАЯ, СМЕШАННАЯ

В) ПРИТОЧНАЯ, ВЫТЯЖНАЯ, ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНАЯ

Г) ПРИТОЧНАЯ, ВЫТЯЖНАЯ, КОМБИНИРОВАННАЯ

12. ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦИКЛОНА:

А) ПА

Б) Н/М

В) Н/М3

Г) Н2/М

13. ХОЛОДИЛЬНЫЙ ЦИКЛ СОСТОИТ ИЗ:

А) СЖАТИЕ, КОНДЕНСАЦИЯ, РАСШИРЕНИЕ, ИСПАРЕНИЕ

Б) СЖАТИЕ, УВЛАЖНЕНИЕ, РАСШИРЕНИЕ, ИСПАРЕНИЕ

В) СЖАТИЕ, КОНДЕНСАЦИЯ, УСКОРЕНИЕ, ИСПАРЕНИЕ

14. СКРУББЕР ВЕНТУРИ ОТНОСИТСЯ:

А) К СУХИМ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯМ

Б) К МОКРЫМ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯМ

В) К ЭЛЕКТРОФИЛЬТРАМ

Г) НЕ ОТНОСИТСЯ К ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯМ

15. ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ПЕРЕГРЕТОГО ВОДЯНОГО ПАРА ПРОИСХОДЯТ СЛЕДУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ:

А) ОХЛАЖДЕНИЕ, КОНДЕНСАЦИЯ

Б) ОХЛАЖДЕНИЕ, КОНДЕНСАЦИЯ, КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

В) ОХЛАЖДЕНИЕ, КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

Г) КОНДЕНСАЦИЯ, КРИСТАЛИЗАЦИЯ

16. СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ РАСШИРИТЕЛЬНОГО ТИПА ДОЛЖНЫ СОДЕРЖАТЬ:

А) ДЕТАНДЕР ИЛИ ДРОССЕЛЬ

Б) ТУРБОДЕТАНДЕР ИЛИ ДРОССЕЛЬ

В) СКРУББЕР ВЕНТУРИ

Г) ЖАЛЮЗИЙНЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ

17. ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОНДИЦИОНЕРЫ ОСНОВАНЫ НА:

А) ЭФФЕКТЕ МЕБИУСА

Б) ЭФФЕКТЕ ПЕЛЬТЬЕ

В) ЭФФЕКТЕ ВИХРЕОБРАЗОВАНИЯ

Г) ЭФФЕКТЕ ТОМСОНА

18. ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ОСНОВАНА:

А) НА РАЗНОСТЕ ПЛОТНОСТЕЙ ВОЗДУХА ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ И НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Б) НА РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ И НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

В) НА ИЗМЕНЕНИИ ДАВЛЕНИЯ НАРУЖНОЙ СРЕДЫ

19. ПОРШНЕВЫЕ ДЕТАНДЕРЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ:

А) ПОЛУЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Б) НАГРЕВА ВОЗДУХА

В) ПОЛУЧЕНИЯ ХОЛОДА

Г) ПОЛУЧЕНИЯ КОНДЕНСАТА

20. ТОЧКА РОСЫ ИЗМЕРЯЕТСЯ:

А) В ГРАДУСАХ ЦЕЛЬСИЯ

Б) В ГРАДУСАХ КЕЛЬВИНА

В) В ПРОЦЕНТАХ

Г) В КИЛОГРАММАХ

21. К ОСНОВНЫМ ПАРАМЕТРАМ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОТНОСЯТСЯ:

А) СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА

Б) ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

В) ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Г) ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННОЕ

22. ДЛЯ ОСУШКИ ВОЗДУХА В СИСТЕМАХ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

А) ХЛОРИСТЫЙ КАЛЬЦИЙ

Б) ХЛОРИСТЫЙ НАТРИЙ

В) НИТРАТ АММОНИЯ

Г) ЦИАНИСТЫЙ КАЛЬЦИЙ

Вопросы к зачету по дисциплине «Безопасность производственной вентиляции»

1. Виды вентиляций производственных предприятий.
2. Экологические показатели систем вентиляции.
3. Исходные данные для выбора вентилятора.

4.Виды механической вентиляции.

5.Гидравлическое сопротивление воздушному потоку в вентиляционных системах.

Расчет количества вредностей при сжигании топлива для нагрева материалов

6.Основные элементы вентиляционных систем.

7.Принцип действия циклона.

8.Расчет выделения оксида углерода при работе карбюраторного двигателя

9.Основные параметры воздушной среды.

11.Экологические параметры воздушного потока, выбрасываемого в атмосферу.

12.Криогенные системы.

13.Принцип действия системы кондиционирования воздуха испарительного типа.

14.Скруббер Вентури.

15.Расчет воздухообмена в помещениях с теплоизбытками.

16.Система кондиционирования расширительного типа.

17.Жалюзийные пылеуловители.

18.Расчет воздухообмена в помещениях с выделением вредных веществ.

19.Детандер. Принцип действия.

20.Основные параметры воздушной среды.

21.Термоэлектрические системы кондиционирования воздуха.

22.Вихревые пылеуловители.

23.Система кондиционирования воздуха испарительного типа.

24.Параметры очистки воздушного потока.

25.Холодильные установки.

26.Эффективность очистки циклона.

27.Выделение вредных веществ через неплотности от дизеля.

28.Вытяжная вентиляция. Основные ее параметры.

29.Принцип действия электрофильтра.

30.Предпосылки расчета воздуховодов

31.Основные параметры холодильного цикла.