

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.17 Вентиляционные установки и пневмотранспорт»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки)

Машины и аппараты пищевых производств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.17 Вентиляционные установки и пневмотранспорт» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 9 от "21" 02 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

наименование кафедры

С.П. Василевская

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

С.В. Антимонов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: знать основное назначение вентиляции, аспирации и пневмотранспорта. Устройство и виды вентиляционных установок, принципы действия вентиляционных установок и аспирационных установок. Разработка проектов вентиляционных сетей на стадии проектирования предприятия и его реконструкции.

Задачи:

- как разрабатывать и оформлять рабочую проектную и техническую документацию по проектированию вентиляционных и пневмотранспортных установок;
- осуществлять проектно-конструкторские работы по разработке вентиляционных (аспирационных) сетей с проверкой соответствия требованиям стандартов и нормативных актов.
- выполнять компоновку оборудования в вентиляционные (аспирационные) сети пневмотранспортные установки. Производить предварительный подбор и расчет основных элементов вентиляционных (аспирационных) сетей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.29 Процессы и аппараты пищевых производств, Б1.Д.Б.31 Основы конструирования, Б1.Д.Б.33 Подъемно-транспортные устройства, Б1.Д.Б.34 Безопасность эксплуатации оборудования, Б1.Д.В.1 Технология пищевых производств, Б1.Д.В.5 Проектирование предприятий отрасли, Б1.Д.В.13 Введение в профиль направления, Б1.Д.В.16 Системы автоматизированного проектирования в пищевом машиностроении, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен к разработке рабочей, проектной и технической документации, оформлению проектно-конструкторские работ с проверкой соответствия требованиям стандартов и нормативных актов	ПК*-6-В-1 Анализирует технологические операции, для которых проектируется станочное приспособление ПК*-6-В-2 Оформляет комплект конструкторской документации на простые станочные приспособления с использованием информационных технологий	Знать: как разрабатывать и оформлять рабочую проектную и техническую документацию по проектированию вентиляционных и пневмотранспортных установок; Уметь: осуществлять проектно-конструкторские работы по разработке

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		вентиляционных (аспирационных) сетей с проверкой соответствия требованиям стандартов и нормативных актов; Владеть: методологией оформления комплекта конструкторской документации на простые станочные приспособления с использованием информационных технологий при проектировании и эксплуатации вентиляционных установок и пневмотранспорта.
ПК*-10 Способен обеспечивать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования	ПК*-10-В-1 Анализирует методики оценки качества эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования. ПК*-10-В-2 Осваивает современные методы организации и проведения работ ремонтных работ	Знать: как обеспечивать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования при эксплуатации и проектировании вентиляционных и пневмотранспортных установок; Уметь: анализировать методики оценки качества эксплуатации, технического обслуживания и ремонта вентиляционных и пневмотранспортных установок; Владеть: современные методы организации и проведения работ ремонтных работ вентиляционных сетей и пневмотранспортных установок.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	24.5	24.5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0.5	0.5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям).	83.5 +	83.5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Определение понятий: вентиляционные установки, аспирационные установки, вентиляция, аспирация, кондиционирование, пневмотранспорт.	11	1	-	-	10
2	Состав и классификация вентиляционных и пневмотранспортных установок.	11	1	-	-	10
3	Теоретические основы вентиляционных установок.	29	1	8	-	20
4	Пыль и пылевоздушные смеси.	11	1	-	-	10
5	Пылеулавливающие установки.	11	1	-	-	10
6	Воздуходувные машины.	11	1	-	-	10
7	Проектирование и эксплуатация вентиляционных и пневмотранспортных установок.	24	2	8	-	14
	Итого:	108	8	16	-	84
	Всего:	108	8	16	-	84

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Введение. Определение понятий: вентиляционные установки, аспирационные установки, вентиляция, аспирация, кондиционирование, пневмотранспорт.

Введение. Определение понятий: вентиляционные установки, аспирационные установки, вентиляция, аспирация и пневмотранспорт. Роль и значение вентиляционных и пневмотранспортных установок на промышленных предприятиях. Запыленность воздуха в рабочих помещениях предприя-

тий и ее влияние на условия труда и здоровье людей. Предельнодопустимые концентрации (ПДК) зерновой и мучной пыли в рабочих помещениях на территории предприятий и в местах постоянного проживания людей. Защита окружающей среды от загрязнения пылевыми выбросами предприятий. ПДК пыли на выброс в атмосферу очищенного воздуха. Роль и значение вентиляционных установок в уменьшении пылевых взрывов на предприятиях хлебопродуктов. Роль и значение вентиляционных установок в технологических процессах хранения и переработки зерна. Краткая история развития вентиляционной техники, роль русских и советских ученых в ее развитии. Пути усовершенствования вентиляционных установок на предприятиях хлебопродуктов. Задачи, решаемые вентиляционными установками на предприятиях системы хлебопродуктов.

Раздел №2 Состав и классификация вентиляционных и пневмотранспортных установок.

Состав вентиляционных установок и пневмотранспортных установок. Аспирация. Общая характеристика основных частей вентиляционных установок. Классификация вентиляционных установок по наиболее характерным признакам. Вентиляционные установки естественным и механическим побуждением. Вентиляционные установки открытого и закрытого типа, вытяжные (аспирационные) и приточные. Установки с различным расположением пылеотделителя и вентилятора - всасывающего и нагнетающего типа, их преимущества и недостатки. Местные и центральные установки с замкнутым и разомкнутым циклом воздуха. Вентиляционные установки с рециркуляцией. Установки с организованным подводом воздуха к аспирируемому оборудованию и в рабочее помещение с использованием тепла, выбрасываемого в атмосферу. Вентиляционные установки с применением воздушно-водяных кондиционеров. Локальная аспирация. Назначение. Устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.

Раздел №3 Теоретические основы вентиляционных установок.

Состав и параметры воздуха как рабочего органа вентиляционных установок. Параметр воздуха: давление статическое, динамическое и общее. Абсолютные и избыточные давления, способы и приборы для их измерения. Анемометры. Средняя скорость потока, Режимы воздушных потоков: ламинарный режим, турбулентный режим. Критерий Рейнольдса. Основные законы движения воздуха. Закон сохранения массы и уравнение неразрывности воздушного потока. Применение уравнения неразрывности для расчетов диаметров воздухопроводов. Закон сохранения энергии и уравнение Бернулли для определения потерь давления. Потери давления в воздухопроводах. Потери давления в прямых воздухопроводах. Коэффициент сопротивления круглых прямых воздухопроводов при ламинарных и турбулентных режимах потока. Потери давления в каналах прямоугольного сечения.

Раздел №4 Пыль и пылевоздушные смеси.

Состав и основные свойства промышленной пыли. Состав и физико-химические свойства пыли. Размеры частиц пыли. Аэрозольное и аэрозольное состояние пыли. Вредность пыли для здоровья человека. Законы осаждения пыли в воздухе. Удельная поверхность частиц пыли. Особые свойства пыли. Повышенная химическая активность и адсорбционная способность пыли. Электрические свойства пыли и силы притяжения пыли к поверхностям соприкосновения. Взрывоопасные свойства пыли и мероприятия по предупреждению взрывов. Горение и взрыв пылевоздушных смесей. Условия возникновения взрыва пылевоздушной смеси. Взрывоопасные концентрации различных видов пыли. Температура воспламенения. Источники возникновения взрывоопасных концентраций пыли и температур. Мероприятия по предотвращению возникновения взрывоопасных концентраций пыли и пылевидных продуктов в аспирируемом оборудовании и воздухопроводах. Правила техники безопасности и эксплуатации вентиляционных установок, противопожарные правила.

Раздел № 5 Пылеулавливающие установки.

Назначение, классификация и методы оценки пылеотделителей. Социальное и экологическое значение высокоэффективной очистки воздуха от пыли, выбрасываемой в атмосферу. Классификация пылеотделителей: гравитационные, центробежные, фильтровальные, электрические, водяные. Коэффициент очистки, сопротивления, эксплуатационная надежность, металлоемкость, габариты, энергоемкость - показатели технико-экономической эффективности пылеотделителя. Гравитационные пылеотделители - осадочные камеры. Их недостатки и ограниченность применения. Центробежные пылеотделители - циклоны. Область применения. Классификация циклонов по размерам и по форме. Одноточные и батарейные циклоны. Устройство циклона и элементы теории про-

цесса выделения пыли под действием центробежных сил. Сопротивление циклонов. Всасывающие фильтры. Область применения. Классификация всасывающих фильтров по способу очистки фильтровальной ткани. Техническая характеристика и устройство всасывающих фильтров с импульсной продувкой фильтровальной ткани сжатым воздухом от компрессора. Преимущества и недостатки фильтров. Пути их совершенствования. Сопротивление фильтров. Подбор фильтра к вентиляционной сети.

Раздел № 6 Воздуходувные машины.

Назначение вентилятора в вентиляционной установке. Классификация вентиляторов. Осевые и центробежные вентиляторы и области их применения. Устройство центробежных вентиляторов. Типы приводов вентиляторов. Теоретическое и действительное давление, развиваемое центробежным вентилятором. Коэффициент полезного действия вентилятора. Характеристика вентиляторов. Подбор вентилятора к сети.

Раздел №7 Проектирование и эксплуатация вентиляционных и пневмотранспортных установок.

Аспирируемое оборудование элеваторов, мельзаводов, крупозаводов, комбикормовых заводов и определение расхода воздуха на аспирацию. Расход воздухообменов и выбор типов проектируемых установок. Определение количества установок с учетом принципов компоновки. Подбор пылеотделителей и вентиляторов к установкам, их расстановка в рабочих помещениях. Проектирование распы воздухопроводов с соблюдением правил техники безопасности и охраны труда. Расчет вентиляционной установки по запроектированной трассе воздухопроводов. Краткие сведения о монтаже вентиляционных установок. Порядок сдачи и приема в эксплуатацию новых вентиляционных установок и контроль за их работой.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Теоретические основы вентиляционных установок.	8
2	7	Проектирование и эксплуатация вентиляционных установок.	8
		Итого:	16

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

(Приводятся примерные темы (задания) контрольной работы)

1. Проведение расчета общеобменной вентиляции (по вариантам).

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Веселов С. А., Веденьев В. Ф. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов [Текст]: Учеб. пособие для вузов Москва : КолосС, 2004. - 240 с.
2. Вайсман М.Р., Грубиян И.Я. [Текст]: Вентиляционные и пневмотранспортные установки М., Колос, 1984.
3. Антимонов С.В., Куватов Д.М. и др. [Текст]: Пылегазоулавливающие аппараты - Уфа: Гилем, 2006 г.-148 с.
4. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): Учебное пособие/А.Г.Ветошкин, К.Р.Таранцева, А.Г.Ветошкин - [Текст] – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с ISBN 978-5-16-009259-1/ <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>

5.2 Дополнительная литература

1. Сосновский, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов : учебное пособие / В.И. Сосновский, Н.Б. Сосновская, С.В. Степанова ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2009. - 114 с. : ил - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7245-0514-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259096>
2. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009258-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429195>
3. Задачи по дисциплине «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»: методические указания. / Антимонов С.В., Соловых С.Ю., Ганин Е.В. - [Электрон. ресурс] – ОГУ, 2018.

5.3 Периодические издания

- Достижения науки и техники АПК: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022.
- Известия высших учебных заведений. Пищевая технология: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022.
- Пищевая промышленность: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.
2. <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
3. <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Учебный комплект КОМПАС-3D V20 (проектирование и конструирование в машиностроении).
- Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
- Microsoft Teams – корпоративная платформа, объединяющая в рабочем пространстве чат, встречи, заметки и вложения
- LMS Moodle [Электронный ресурс] : система управления курсами – URL: <https://moodle.osu.ru/> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2022]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <\\fileservcr1\\CONSULT\\cons.exe>
- Федеральный институт промышленной собственности - URL: <http://new.fips.ru> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

