

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.1 «Промышленная аэродинамика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.02**

Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	О.Н. Терехова
Согласовал	Зав. кафедрой «МАПП»	А.А. Глебов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Глебов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-5	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Требования качества, безопасности, надежности, экономичности при проектировании и эксплуатации систем промышленной вентиляции и аспирации и систем кондиционирования воздуха	выбирать оптимальные решения при проектировании и эксплуатации вентиляционных установок пищевых производств и систем кондиционирования воздуха	методами рациональной и безопасной эксплуатации аэродинамических систем пищевых производств
ПК-20	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	методы аэродинамических испытаний элементов вентиляционных и аспирационных установок пищевых производств и систем кондиционирования воздуха	разрабатывать методики и проводить экспериментальные исследования аэродинамических систем	способностью разрабатывать физические и математические модели процесса воздушной сепарации и очистки воздуха от пыли на пищевых предприятиях

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математические методы в инженерии, Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента, Промышленная безопасность, Синтез пищевого оборудования, Современные проблемы науки в пищевых отраслях
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	112	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Вводные сведения по дисциплине {беседа} (2ч.)[1] Предмет курса и его содержание. Основные области применения воздушных потоков в пищевой промышленности. Требования качества, безопасности, надежности, экономичности при проектировании и эксплуатации систем промышленной вентиляции и аспирации и систем кондиционирования воздуха

2. Элементы промышленной аэродинамики(2ч.)[1] Элементы потока. Основные законы аэродинамики. Анализ распределения давлений в воздухопроводах с применением уравнения Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение в круглых трубах. Распределение скоростей и давлений в потоке. Потери напора при ламинарном и турбулентном движении. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Отрыв пограничного слоя, абсолютная и относительная шероховатость.

3. Структура потока в воздухопроводах {дискуссия} (2ч.)[3] Подводящие участки, входные участки, прямой воздуховод. Течения в каналах не круглого сечения. Диффузоры, конфузоры. Колена отводы. Слияние и разделение потока. Потери давления в воздухопроводах. Аэродинамика струйного течения, виды струй.

4. Аэродинамика вихревых течений(2ч.)[5] Условия возникновения вихревых течений. Основные характеристики. Практическое применение. Циклоны и центрифуги.

5. Аэродисперсные системы(2ч.)[3,4] Происхождение и классификация, закономерности распределения аэродисперсных систем. Кинематические

свойства аэрозолей. Динамика пылевоздушных потоков в воздуховодах, основы центробежного улавливания пыли. Эффективность циклонов. Скорость витания и трогания. Теория циклонной очистки воздуха

6. Основы пневмоинерционной сепарации дисперсных материалов {беседа} (2ч.)[2,6] Постановка задачи. Анализ сил, действующих на частицу в воздушном потоке. Примеры процесса сепарации пыли из аэрозоля в пищевых и перерабатывающих производствах

7. Кондиционирование воздуха(4ч.)[1,5] Системы кондиционирования воздуха пищевых и перерабатывающих предприятий. Основные элементы СКВ. Подбор и расчет СКВ

Практические занятия (16ч.)

1. Уравнение неразрывности потока применительно к вопросам аэродинамики(2ч.)[1,5] Расчет и построение эпюр распределения давлений вдоль простой вентиляционной сети

2. Течение воздуха в каналах(2ч.)[3,5] Расчет потерь давления в простых и разветвленных воздуховодах, местных сопротивлениях

3. Обтекание тел потоком воздуха(4ч.)[4,5,6] Моделирование процесса пневмоцентробежной сепарации пылевых частиц на вращающейся конусной и цилиндрической поверхности

4. Вихревые течения. Циклоны и центрифуги(2ч.)[1,3,4] Расчет процесса сепарации пылевых частиц в циклонах различных типов, изучение факторов, влияющих на процесс

5. Свойства аэродисперсных систем(2ч.)[3,6,7] Расчет фильтрующего пылеотделителя

6. Кондиционирование воздуха(4ч.)[1,2,5] Решение задач по теме

Самостоятельная работа (112ч.)

1. Самостоятельное изучение теоретических материалов(19ч.)[1,4,5,6,7]

2. Подготовка к лекциям(19ч.)[1,2,4,5,6]

3. Подготовка к практическим занятиям(19ч.)[2,3,4]

4. Подготовка к контрольному опросу(19ч.)[5]

5. Подготовка к экзамену(36ч.)[3,4,5,6]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Терехова О.Н. Вентиляционные установки, промышленная аэродинамика и пневмотранспорт: учебное пособие / Терехова О.Н.; Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 228 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/terehova_vupar.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Математические методы в пищевой инженерии [Электронный ресурс] : [учебное пособие по специальностям и профилям бакалавриата «Пищевая инженерия» и «Машины и аппараты пищевой промышленности»] / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, Н. И. Лукин. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4039>

3. Терехова О.Н. Вентиляционные установки, промышленная аэродинамика и пневмотранспорт: учебное пособие / Терехова О.Н.; Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 228 с. Электронный ресурс. http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/terehova_vupar.pdf.

6.2. Дополнительная литература

4. Терехова О.Н.

Пневмоинерционное сепарирование дисперсных материалов в процессах переработки зерна : монография / О. Н. Терехова ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. - 199 с. : ил. - Библиогр.: с. 187-194. - 23 экз.

5. Глазков, В.В. Техническая газодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Глазков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107284>. — Загл. с экрана.

6. Основы физики дисперсных материалов: учебное пособие для студентов, магистров и аспирантов / Орлов В. Л., Гумиров М. А., Семенчина А. С.; Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.–91 с.Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/of/Orlov_disper.pdf

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Национальная электронная библиотека (НЭБ). <http://нэб.рф/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».