

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.11 «Подъемно-транспортные устройства и аспирационные установки в пищевой промышленности»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Организация, ведение и проектирование технологий продуктов из растительного сырья**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ПК-3 | Способен осуществлять технологические расчеты, подбор и компоновку оборудования при проектировании технологических процессов и производств по хранению, переработке растительного сырья и производству продуктов питания | ПК-3.2 | Описывает требования к основному технологическому оборудованию |
| | | ПК-3.4 | Способен обосновать выбор и компоновку технологического оборудования в соответствии с задачами профессиональной деятельности |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Введение в направление, Информатика, Прикладная механика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Технологическое проектирование отделений хлебозаводов, кондитерских и макаронных фабрик, Технологическое проектирование элеваторов, мельниц и крупозаводов, Технология и оборудование зерноперерабатывающих производств, Технология хранения зерна, Технология элеваторной промышленности |

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: Зачет

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 32 | 32 | 32 | 48 | 103 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (32ч.)

1. Основные понятия дисциплины. Введение в дисциплину. Цели и задачи дисциплины. {беседа} (2ч.)[7] Краткий исторический обзор. Направления развития и совершенствования вентиляционных установок. Задачи вентиляционного оборудования. Назначение и основные виды вентиляционных установок зерноперерабатывающих предприятий. Пожаро- и взрывоопасность зерноперерабатывающих производств. Аспирация. основные элементы вентиляционных и аспирационных установок.

2. Теоретические основы работы вентиляционных установок(2ч.)[7] Воздух как основной рабочий орган вентиляционной установки. Состав и основные физические свойства воздуха. Виды давлений в вентиляционной сети. Системы единиц измерения параметров воздуха. Приведение воздуха к стандартному состоянию

3. Основы промышленной аэродинамики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11,12] Элементы потока воздуха. Модели сплошной среды. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Методы описания и виды движения жидкости. Уравнения неразрывности жидкости и газов в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения массы – уравнение неразрывности применительно к вентиляционной технике

4. Закон сохранения энергии(2ч.)[7,10] Закон сохранения энергии - уравнение Бернулли в применении к вентиляционной технике. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Применение уравнения Бернулли для расчета вентиляционных систем. Анализ и график распределения давлений по длине воздухопроводов вентиляционной сети. Полное давление, развиваемое вентилятором в сети.

5. Гидравлические сопротивления(2ч.)[11] Сопротивления по длине, основная формула потерь напора. Данные о гидравлическом коэффициенте трения. Местные гидравлические сопротивления, основная формула, зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса.

6. Режимы движения воздуха. Потери давления в воздухопроводах(2ч.)[4,10] Потери давления и поле скоростей при ламинарном режиме. Потери давления и поле скоростей при турбулентном режиме. График Никурадзе. Потери давления в местных сопротивлениях. Теорема Борда. Метод наложения сопротивлений. Редукция сопротивлений. Потери давления в аспирируемом оборудовании.

7. Очистка воздуха. Физико-механические свойства пыли.

Пылеотделители(2ч.)[7,10,12] Охрана окружающей среды на предприятиях мукомольно-элеваторной промышленности. ПДК и ПДВ пыли. Пылевоздушные смеси и пылеотделители. Основные типы пылеотделителей зерноперерабатывающих предприятий. Подбор пылеотделителя к сети

8. Вентиляторы. Основные понятия о воздуходушных машинах(2ч.)[7,11] Классификация вентиляторов. Устройство и принцип работы центробежного вентилятора. Основные серии центробежных вентиляторов. Центробежное уравнение Эйлера. Теоретическое и действительное давление, развиваемое центробежным вентилятором. Мощность для привода вентилятора и общий КПД вентилятора. Регулирование вентиляционных установок. Законы подобия в работе вентиляторов. Законы пропорциональности. Аэродинамическая характеристика вентилятора. Понятие о характеристике вентиляционной сети.

9. Подъемно-транспортные установки в пищевой промышленности. {беседа} (2ч.)[1] Роль подъемно-транспортных установок в пищевой промышленности. Область применения, назначение и классификация. Свойство сыпучих грузов, факторы оказывающие влияние на выбор ПТУ.

Машины непрерывного действия с тяговым и без тягового элемента (классификация, устройство, принцип действия)

10. Ленточные конвейеры(4ч.)[1,9,12] Назначение, устройство, принцип действия. Преимущества и недостатки. Классификация.

Особенности устройства различных элементов ленточных конвейеров (ленты, барабаны, роlikоопоры, натяжные и приводные станции). Особенности регулировки и эксплуатации ленточных конвейеров. Специальные виды ленточных конвейеров. Расчет и проектирование ленточных конвейеров, машины для ПРТС работ в складах и основном производстве. Расчет ленточных конвейеров и выбор основного оборудования. Проектирование ленточных конвейеров

11. Ковшовые элеваторы (нории) и специальные виды элеваторов {беседа} (2ч.)[1,8,11] Назначение, устройство, принцип действия. Преимущества и недостатки. Классификация.

Особенности устройства различных элементов норий (ленты, барабаны, ковши, натяжные и приводные станции). Люлечные и полочные элеваторы (устройство) Системы автоматического управления, контроля, взрывопредупреждения и взрывозащиты норий и специальных элеваторов

12. Винтовые конвейеры (шнеки), гидравлический транспорт, пневмотранспорт и аэрозольтранспорт {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,8,11] Винтовые конвейеры (назначение, устройство, принцип действия. Преимущества и недостатки. Классификация. Особенности устройства различных элементов винтовых конвейеров (опоры, короба, приводные станции, шнековые поверхности). Специальные виды винтовых конвейеров. Аэрожелоба

13. Цепные (скребковые и пластинчатые) конвейеры, а/т и ж/д разгрузчики(2ч.)[1,8,11] Назначение, устройство, принцип действия. Преимущества и недостатки. Классификация. Особенности устройства различных элементов цепных конвейеров (цепи, звездочки, опоры, натяжные и

приводные станции). Средства для загрузки и разгрузки автомобилей и вагонов, конструкции основных узлов и основы расчета

14. Грузоподъемные машины и гравитационный транспорт(2ч.)[8] Область применения, принцип действия, основные параметры и режимы работы, классификация грузоподъемных машин. Основные механизмы грузоподъемных машин и их расчет; конструкции основных узлов и их расчет. Гравитационный транспорт: самотечные и спускные устройства, роликовые приводные и неприводные конвейеры, элементы теории и расчета

15. Механизация транспортных работ с тарными и сыпучими грузами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,8] Устройство механизмов для работы с сыпучими грузами. Механизация транспортных работ с тарными грузами. Упаковочное оборудование. Назначение, устройство, принцип действия Тарооборудование. Расчет параметров, предъявляемые требования. Перевозки грузов контейнерами

Практические занятия (32ч.)

1. Гидростатическое давление. Системы отсчета и единицы измерения давления. Жидкостные приборы для измерения давления.(2ч.)[2,10,12]

2. Виды давлений(2ч.)[2,11,12] Определение статического, динамического и полного давления в воздуховодах вентиляционных установок

3. Уравнение Бернулли(2ч.)[3,5,7] Рекомендации к выбору сечений и плоскости сравнения. Потери напора на трение и в местных сопротивлениях. Определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от области сопротивления.

4. Расчет простых трубопроводов(2ч.)[2,10] Определение диаметра трубопровода, определение надежно-транспортируемой скорости

5. Расчет сложных трубопроводов(2ч.)[4,7,10] Сложные трубопроводы с параллельным и последовательным соединением простых трубопроводов.

6. Расчет потерь давления(2ч.)[4,5,10,11] Расчет потерь давления в трубопроводах при турбулентном и ламинарном режиме движения жидкости. Расчет потерь давления в оборудовании

7. Расчет и подбор аспирационного оборудования(4ч.)[4,5,10] Расчет и подбор пылеотделителя к аспирационной сети.

Расчет объема воздуха, перемещаемого вентилятором. Расчет мощности на привод вентилятора, общий КПД вентилятора. Подбор вентилятора к сети

8. Определение производительности машин непрерывного транспорта(4ч.)[1,8] Расчет производительности нории, ленточного конвейера, цепного конвейера

9. Расчет ленточного конвейера(6ч.)[1,8]

10. Расчет пневмотранспортной установки(6ч.)[1,3,4,5,8]

Лабораторные работы (32ч.)

1. Измерение скорости и расхода воздуха в воздуховодах методом

- исследования поля скоростей(4ч.)[2,4]
2. Измерение скорости и расхода воздуха в воздуховодах методом местных сопротивлений(4ч.)[2,4]
 3. Испытание пылеотделителя(4ч.)[2,4,5]
 4. Испытание центробежного вентилятора(4ч.)[2,4,5]
 5. Исследование работы ленточного конвейера {деловая игра} (4ч.)[1,9]
 6. Исследование работы пневмотранспортной установки(4ч.)[1,9]
 7. Исследование работы вибрационного конвейера(4ч.)[1,9]
 8. Исследование работы винтового конвейера(4ч.)[1,9]

Самостоятельная работа (48ч.)

1. Подготовка к лекциям(16ч.)[4,7,10]
 2. Подготовка к практическим и лабораторным работам(9ч.)[2,7] Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, включая подготовку отчётов по лабораторным работам
 3. Подготовка к зачету(8ч.)[2,4,7,10]
 4. Выполнение расчетного задания(15ч.)[4,5]
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. Глебов А.А.. Подъемно-транспортные установки: Методические указания к выполнению практических занятий для студентов направлений «Технологические машины и оборудование», «Продукты питания из растительного сырья», а также специальности «Машины и аппараты пищевых производств» очной, заочной и сокращенной форм обучения/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014 – 25 с. ЭБС АлтГТУ <http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/glebov-a-a-mapp-56fcf0d40afec.pdf>

2. Терехова, О. Н. Вентиляционные установки и пневмотранспорт: Методическое пособие к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : для студентов направления «Технологические машины и оборудование» и «Продукты питания из растительного сырья» очной и заочной форм обучения / О. Н. Терехова, Э. Г. Зарницына. - (pdf-файл : 360 Кбайт) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. - 42 с. - Б. ц. <http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/zarnitsina-e-g-mapp-549003aae0d37.pdf>

3. Вентиляционные установки и пневмотранспорт на

зерноперерабатывающих предприятиях.

Терехова О.Н., Глебов А.А. 2014 Слайды к курсу лекций,

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Terehova_irdpo.pdf

4. Зарницына Э.Г. Вентиляционные установки и пневмотранспорт: учебное пособие/ Зарницына Э.Г., Терехова О.Н.; Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2011. – 228 с. Режим доступа <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/zarnicina.pdf>

5. Терехова О.Н., Зарницына Э.Г. Вентиляционные установки и пневмотранспорт: методическое пособие к курсовому проекту [Электронный ресурс]: Методические указания. Электрон. Дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа:

<http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/zarnitsina-e-g-mapp-548acf4f235e5.pdf>

6. Веселов С.А., Веденьев В.Ф. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов – М.: КолосС, 2004. – 240 с.-95 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Терехова, О. Н. Вентиляционные установки, промышленная аэродинамика и пневмотранспорт [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Терехова. - Электрон. текстовые дан. (pdf-файл : 4,63 Мбайта). - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 228 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/terehova_vupap.pdf

8. Глебов, А. А. Курсовое проектирование и расчеты подъемно-транспортных установок : учебное пособие / А. А. Глебов ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 114 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/glebov-a-a-mapp-55154c708aa54.pdf>

9. Щерблякин П. Н. , Стасюк В. В., Бородин Н. А., Боровиков Р. Г. Подъемно-транспортные машины: учебное пособие/Воронеж, ВГЛА. – 2012. – 99 с. Доступ из ЭБС <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143341&sr=1>

6.2. Дополнительная литература

10. Терехова О.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК

ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ: Методическое пособие к курсовому проекту для студентов направления «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения и к выполнению контрольной работы для студентов направления «Продукты питания из растительного сырья» заочной формы обучения/ О.Н. Терехова / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021 - 132 с.

<http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/uploads/terekhova-o-n-mapp->

607e96527aea5.pdf

11. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551.html>.— ЭБС «IPRbooks»

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

12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. РОССТАНДАРТ. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages/main>.

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 учебных занятий |
| 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».