

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

кафедра автомобилей, тракторы и технический сервис
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
технических систем, сервиса и
энергетики (ФТССЭ)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционерное оборудование технических систем
основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра:

35.03.06 Агроинженерия

(код и наименование направления подготовки бакалавра)

Тип образовательной программы

академический бакалавриат

(прикладной бакалавриат, академический бакалавриат, прикладная магистратура, академическая магистратура)

Направленность (профиль) образовательной программы

Эксплуатация транспортно-технологических машин

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Формы обучения

очная, заочная

Санкт-Петербург
2019

Содержание

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2 Структура дисциплины.....	9
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Практические занятия (семинары).....	10
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	11
5 Образовательные технологии.....	11
5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	11
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	12
7 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	15
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	17
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	18

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – в результате освоения дисциплины «Кондиционерное оборудование ТиТТМО» бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Задачи: Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров и ставит перед собой следующие задачи:

- ознакомить с современными системами вентиляции, отопления, холодоснабжения и кондиционирования зданий и сооружений различного назначения; методами и средствами обеспечения санитарно-гигиенических и технологических требований к воздушно-тепловому режиму помещения

- наиболее полно, в строгой логической последовательности изложить теоретические основы создания микроклимата в помещениях различного назначения сведения;

- научить принимать обоснованные решения по выбору оборудования и оптимизации режимов работы систем обеспечения микроклимата, а также отдельных составляющих;

- дать сведения по оценке и путям повышения эффективности систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования, их автоматизации и регулированию.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО

1) Дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – БЗ. Профессиональный цикл.

2) Дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – БЗ.ДВ.4 Дисциплина по выбору студента.

Данная дисциплина непосредственно связана с дисциплинами профессионального цикла (начертательная геометрия и инженерная графика, материаловедение и ТКМ, гидравлика, теплотехника, метрология, стандартизация и сертификация, безопасность жизнедеятельности, информационные технологии, автоматика) и вариативной части профиля «Автомобили и тракторы» (механика: теория механизмов и машин, механика: сопротивление материалов, механика: детали машин и основы конструирования, организация и управление производством) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

«Кондиционерное оборудование ТиТТМО»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки 190600.62 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов:

а) общекультурных (ОК):

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

- умением логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

- готовность к кооперации с коллегами, работа в коллективе (ОК-3);

- способность к принятию организационно-управленческих решений и готовность нести за них ответственность (ОК-4);
- умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, владение навыками самостоятельной работы (ОК-6);
- понимание социальной значимости своей будущей профессии (ОК-7);
- способность анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-11);
- способностью к работе с информацией в компьютерных сетях (ОК-12);

б) профессиональных (ПК):

общепрофессиональными ОП:

- способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования (ОП-1);
- способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ОП-2);
- способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования (ОП-3);
- способностью проводить и оценивать результаты измерений (ОП-5);
- владение способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами (ОП-6);
- готовностью к использованию технических средств автоматики и систем и автоматизации технологических процессов (ОП-8);

по видам деятельности:

- производственно-технологическая деятельность ПТД:

- готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции (ПТД-1);
- способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, (ПТД-3);
- способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПТД-4);

- организационно-управленческая деятельность ОУД:

- способностью анализировать технологический процесс как объект контроля и управления (ОУД-2);
- способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности (ОУД-3);
- готовностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия (ОУД-4);

- научно-исследовательская деятельность НИД:

- готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (НИД-1);
- готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (НИД-2);

- проектная деятельность ПД:

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования (ПД-1);

- готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов (ПД-2);

- способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы (ПД-3);

- готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии (ПД-4).

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

Знать-устройство, принцип действия современных систем вентиляции, отопления, холодоснабжения и кондиционирования зданий и сооружений различного назначения; методами и средствами обеспечения санитарно-гигиенических и технологических требования к воздушно-тепловому режиму помещений; теоретические основы создания микроклимата в помещениях различного назначения сведения.

Уметь - обоснованно выбирать климатические системы; настраивать их на заданные условия работы; производить монтаж; принимать обоснованные решения по выбору и оптимизации режимов работы систем обеспечения микроклимата.

Владеть - основами инженерных расчетов систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования; навыками выполнения пуска и настройки этих систем; методами анализа причин возникновения неисправностей и отказов в процессе их работы.

Приобрести опыт деятельности в подготовке к монтажу, пуску и работе климатических систем различного помещений назначения; их настройке и регулировке.

4. Содержание и структура дисциплины «Кондиционерное оборудование ТиТТМО»

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	История и возникновение систем кондиционирования воздуха.	Значение климатических систем в промышленности и быту. Основные направления развития климатических систем.	Л
2	Климатические системы. Системы вентиляции, отопления, холодоснабжения и кондиционирования зданий и сооружений различного назначения.	2.1. Классификация систем отопления, вентиляции, холодоснабжения и кондиционирования воздуха. 2.2. Вентиляционные системы; обработка приточного воздуха; борьба с шумом и вибрацией; местные отсосы; воздушные завесы; воздушные души, очистка воздуха от пыли и газа; системы пневмотранспорта; вентиляция зданий различного назначения; утилизация теплоты удаляемого воздуха; эксплуатация, регулирование и управление системами естественной и механической вентиляции. 2.3. Отопление; разновидности систем отопления и их характеристика; системы водяного отопления; расчет давления в системе водяного отопления; гидравлический расчет систем; тепловой расчет отопительных приборов; паровое отопление; воздушное отопление; панельно-лучистое отопление;	Л

		<p>электрическое отопление; режимы эксплуатации и регулирование.</p> <p>2.4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; структурная схема системы кондиционирования воздуха; установки для получения холода и кондиционирования; разновидности и основное оборудование установок кондиционирования воздуха; системы комфортного и технологического кондиционирования воздуха; системы кондиционирования и жизнеобеспечения стационарных и транспортных сооружений; источники теплоснабжения установок кондиционирования воздуха; источники холодоснабжения; холодоснабжение и теплоснабжение установок кондиционирования воздуха; рабочие вещества холодильных машин и тепловых насосов; сухие и влажные воздухоохладители; воздушные фильтры; воздухонагреватели; вентиляторы; глушители шума; эффективное использование и экономия энергии в системах кондиционирования воздуха.</p>	
3	<p>Теоретические основы создания микроклимата в помещении. Основы теории кондиционирования.</p>	<p>3.1. Тепловой, воздушный и влажностный режимы зданий и помещений;</p> <p>3.2. Параметры воздуха: температура, влажность, давление, содержание кислорода и примесей; i-d диаграмма влажного воздуха;</p> <p>3.3. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно-тепловому режиму помещения; основные параметры комфортной атмосферы;</p> <p>3.4. Характеристика факторов и процессов, формирующих воздушно-тепловой режим помещения;</p> <p>3.5. Определение тепловыделений и влаговыделений в объектах кондиционирования; тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих; баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения;</p> <p>3.6. Определение минимальной потребности подаваемого воздуха; рециркуляционный воздух; методические основы современных способов определения требуемых воздухообменов</p>	Л
4	<p>Методы и средства обеспечения санитарно-гигиенических и технологических требований к воздушно-тепловому режиму помещения</p>	<p>4.1. Выбор расчетных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплого режима;</p> <p>4.2. Расчетная мощность и выбор системы отопления;</p> <p>4.3. Процессы обработки воздуха; основные приемы вентилирования; местная вентиляция;</p> <p>4.4. Аэродинамика здания и вентилируемого помещения и организация воздухообмена;</p>	Л

		аэродинамический расчет систем различного назначения; 4.5. Методические основы современных способов определения требуемых воздухообменов и организация воздухообмена	
5	Термодинамика и рабочие процессы систем кондиционирования воздуха.	5.1. Теория циклов холодильных машин и насосов; 5.2. Основные рабочие процессы в системах кондиционирования; 5.3. Процессы теплообмена и массообмена в аппаратах и оборудовании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; термодинамическое и физико-математическое описание этих процессов. 5.4. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов теплообмена и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха. 5.5. Математическое моделирование процессов.	Л
6	Автоматизация и управление теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования микроклимата. Системы регулирования.	7.1. Управление системами теплогазоснабжения и кондиционирования микроклимата; регулирование температуры и влажности; автоматизированные системы управления микроклиматом зданий и сооружений; 7.2. автоматическое регулирование процессов; технические средства автоматизации; режимы работы, регулирования и управления холодильными системами и системами кондиционирования воздуха; регулирование холодопроизводительности компрессоров и детандеров; автоматизированный пуск, работа и остановка турбокомпрессорных агрегатов; регулирование температуры холодильных камер; автоматизация центральных кондиционеров;	Л
7	Оценка и пути повышения эффективности энергетических машин и установок.	8.1. Мощность климатических систем. 8.2. Энергетическая эффективность работы теплового насоса; коэффициент преобразования тепловых насосов; основные виды процессов в тепловых насосах; основные типы тепловых насосов: механические, теплоиспользующие, парокompрессионные, струйные, термоэлектрические; 8.3. Методы технико-экономического анализа рационального использования различных типов холодильных машин с учетом холодопроизводительности, температурного уровня и условий эксплуатации. 8.4. Энергосберегающие технологии отопления и вентиляции зданий и сооружений;	Л

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР),

расчетно-графического работы (РГР), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (72 часа)

Виды работ	№ семестра	№ семестра	Всего, час
Общая трудоемкость	5	-	72
Аудиторная работа:	5	-	36
<i>Лекции (Л)</i>	5	-	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	5	-	18
Самостоятельная работа:	5	-	36
<i>Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)</i>	5	-	0
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	5	-	30
<i>Подготовка и сдача экзамена</i>	5	-	4
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	5	Зачёт	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Трудоемкость, час.				
		Всего, час.	Аудиторная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История и возникновение систем кондиционирования воздуха.	4	2	-	-	2
2	Климатические системы. Системы вентиляции, отопления, холодоснабжения и кондиционирования зданий и сооружений различного назначения.	15	4	-	2	6
3	Теоретические основы создания микроклимата в помещении. Основы теории кондиционирования.	8	2	-	2	4
4	Методы и средства обеспечения санитарно-гигиенических и технологических требований к воздушно-тепловому режиму помещения	15	4	-	2	6
5	Термодинамика и рабочие процессы систем кондиционирования воздуха.	8	2	-	6	4
6	Автоматизация и управление теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования микроклимата. Системы регулирования.	10	2	-	4	6
7	Оценка и пути повышения эффективности энергетических машин и установок.	8	2	-	2	4
8	Подготовка и сдача экзамена	4	-	-	-	4
	Итого:	72	18	-	18	36

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	<p>Определение характеристик вентиляционной сети.</p> <p>Определение характеристик вентиляторов.</p>	2
2	4	<p>Определение параметров окружающего воздуха (влажность, давление, температура, запылённость).</p> <p>Определение необходимого воздухообмена.</p>	2
3	4	<p>Расчёт теплоступлений через ограждения холодильной камеры.</p> <p>Определение коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций.</p>	2
4	5	<p>Определение характеристик компрессора (снятие индикаторной диаграммы).</p> <p>Определение теплоёмкости воздуха.</p> <p>Расчёт мощности отопительной системы.</p>	6
5	6	<p>Характеристики регуляторов климатических систем.</p> <p>Настройка режимов работы климатической системы.</p>	4
6	7	<p>Определение показателей эффективности климатической системы.</p>	2
		Итого, час.:	36

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	История и возникновение систем кондиционирования воздуха.	2
2	Климатические системы. Системы вентиляции, отопления, холодоснабжения и кондиционирования зданий и сооружений различного назначения.	6
3	Теоретические основы создания микроклимата в помещении. Основы теории кондиционирования.	4
4	Методы и средства обеспечения санитарно-гигиенических и технологических требований к воздушно-тепловому режиму помещения	6
5	Термодинамика и рабочие процессы систем кондиционирования воздуха.	4
6	Автоматизация и управление теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования микроклимата. Системы регулирования.	6
7	Оценка и пути повышения эффективности энергетических машин и установок.	4
8	Подготовка и сдача экзамена	4
	Итого:	36

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: дискуссия, IT-методы (компьютерные симуляции), командная работа (деловые и ролевые игры), разбор конкретных ситуаций, разбор кейс-портфелей, психологические и иные тренинги, опережающая СР, индивидуальное обучение, проблемное обучение, обучение на основе опыта) в сочетании с самостоятельной работой.

В рамках учебных курсов рекомендуется предусматривать встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ семестра	Вид занятия (Л, ЛР, СР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Дискуссия, IT-методы	18
	ЛР	IT-методы, Индивидуальное обучение, Проблемное обучение, Обучение на основе опыта	18
	СР	IT-методы, Индивидуальное обучение, Проблемное обучение, Обучение на основе опыта	36
Итого, час.:			144

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем преподавателя или учебного мастера) выполнения лабораторной работы;

- устного опроса при сдаче выполнения лабораторных или индивидуальных заданий;

- защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена в пятом семестре (для выполнения знания и понимания теоретического материала дисциплины);

6.1 Вопросы к зачёту

1. Значение климатических систем в промышленности и быту. Основные направления развития климатических систем?
2. Классификация систем отопления, вентиляции, холодоснабжения и кондиционирования воздуха?
3. Вентиляционные системы; обработка приточного воздуха?
4. Борьба с шумом и вибрацией устройств климатических систем?
5. Местные отсосы; воздушные завесы; воздушные душ?
6. Очистка воздуха от пыли и газа?
7. Системы пневмотранспорта?
8. Вентиляция помещений различного назначения?
9. Утилизация теплоты удаляемого воздуха?
10. Эксплуатация, регулирование и управление системами естественной и механической вентиляции?
11. Отопление. Системы отопления и их характеристика?
12. Системы водяного отопления?
13. Расчет давления в системе водяного отопления?
14. Гидравлический расчет систем отопления?
15. Тепловой расчет отопительных приборов?
16. Паровое отопление?
17. Воздушное отопление?
18. Панельно-лучистое отопление?
19. Электрическое отопление?
20. Режимы эксплуатации и регулирование систем отопления?
21. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение?
22. Структурная схема системы кондиционирования воздуха?
23. Установки для получения холода и кондиционирования?
24. Разновидности и основное оборудование установок кондиционирования воздуха?
25. Системы комфортного и технологического кондиционирования воздуха?
26. Системы кондиционирования и жизнеобеспечения стационарных и транспортных сооружений?

27. Источники теплоснабжения установок кондиционирования воздуха?
28. Источники холодоснабжения?
29. Холодоснабжение и теплоснабжение установок кондиционирования воздуха?
30. Рабочие вещества холодильных машин и тепловых насосов?
31. Сухие и влажные воздухоохладители?
32. Воздушные фильтры климатических систем?
33. Воздухонагреватели?
34. Вентиляторы и их характеристики?
35. Глушители шума?
36. Эффективное использование и экономия энергии в системах кондиционирования воздуха?
37. Тепловой, воздушный и влажностный режимы зданий и помещений?
38. Параметры воздуха: температура, влажность, давление, содержание кислорода и примесей; i-d диаграмма влажного воздуха?
39. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно-тепловому режиму помещения; основные параметры комфортной атмосферы?
40. Характеристика факторов и процессов, формирующих воздушно-тепловой режим помещения?
41. Определение тепловыделений и влаговыделений в объектах кондиционирования?
42. Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих?
43. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения?
44. Определение минимальной потребности подаваемого воздуха?
45. Рециркуляция воздуха?
46. Современные способы определения требуемых воздухообменов?
47. Выбор расчетных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплого режима?
48. Расчетная мощность и выбор системы отопления?
49. Процессы обработки воздуха?
50. Основные приемы вентилирования; местная вентиляция?
51. Аэродинамика здания и вентилируемого помещения и организация воздухообмена?
52. Аэродинамический расчет систем различного назначения?
53. Методические основы современных способов определения требуемых воздухообменов и организация воздухообмена?
54. Теория циклов холодильных машин и насосов?
55. Основные рабочие процессы в системах кондиционирования?
56. Процессы теплообмена и массообмена в аппаратах и оборудовании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?
57. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов теплообмена и массообмена в климатических системах?
58. Термодинамическое и физико-математическое описание процессов теплообмена и массообмена в аппаратах кондиционирования воздуха?
59. Математическое моделирование процессов климатических систем?
60. Управление системами теплоснабжения и кондиционирования микроклимата?
61. Регулирование температуры и влажности?
62. Автоматизированные системы управления микроклиматом зданий и сооружений?
63. Автоматическое регулирование процессов протекающих в устройствах климатических систем?
64. Технические средства автоматизации режимы работы, регулирования и управления холодильными системами?
65. Технические средства автоматизации режимы работы, регулирования и управления системами кондиционирования воздуха?
66. Регулирование холодопроизводительности компрессоров и детандеров?
67. Автоматизированный пуск климатических систем?
68. Работа и остановка турбокомпрессорных агрегатов?
69. Регулирование температуры холодильных камер?

70. Автоматизация центральных кондиционеров?
71. Мощность климатических систем?
72. Энергетическая эффективность работы теплового насоса?
73. Коэффициент преобразования энергии тепловых насосов?
74. Основные виды процессов в тепловых насосах?
75. Основные типы тепловых насосов?
76. Механические, теплоиспользующие, парокомпрессионные, струйные, термоэлектрические тепловые насосы?
77. Методы технико-экономического анализа рационального использования различных типов холодильных машин с учетом холодопроизводительности, температурного уровня и условий эксплуатации?
78. Энергосберегающие технологии отопления и вентиляции зданий и сооружений

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении лабораторных работ бакалавры используют оборудование, применяя навыки компьютерной обработки результатов.

При освоении дисциплины используются технические средства и лабораторное оборудование Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и СЗ ВНИИМЭСХ, в том числе:

- электронный конспект лекций (презентации);
- методические указания по выполнению работ;
- комплекс контроля теплотехнических параметров «Дизель-Адмирал»;
- плакаты;
- компрессорное оборудование;
- измерительные инструменты и приборы (в т.ч. ИТР-1000);

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Сибикин Ю. Д. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования, М., Академия, 2009 — 304 с.
2. Брюханов О. Н., Авдолимов Е. М., Жила В. А., Жуйкова Л. И., Кузнецов В. А., Мелик-Аракелян А. Т., Павлов Н. Н. - Теплогазоснабжение и вентиляция, учебник для вузов, М., Академия, 2011. - 400 с., ил.
3. Ананьев В. А., Балужева Л. Н., Гальперин А. Д. , Городов А. К. , Еремин М. Ю. , Звягинцева С. М. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика, учеб. пособие , М., Евроклимат, 2000 . – 416 с.
4. Хрусталева Б.М. и др. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2008. - 784 с.
5. Нимич Г. В., Михайлов В. А., Бондарь Е. С. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха Учебное пособие по проектированию, монтажу, наладке и ремонту.– Киев.: «ИВИК» Изд-во 2003 – 626 с.
6. Аверкин А.Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение». – 2-е изд., испр. и доп. – М.: АСВ, 2003 – 125 с.

Дополнительная литература

7. Белова Е.М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами М.: Евроклимат, 2003г. — 400 с.
8. Ананьев В.А. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Ананьев В.А. и др. -М. Евроклимат, 2001
9. Коляда В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт. Принципы работы, монтаж, установка, эксплуатация. Рекомендации по ремонту - М.: СОЛОН-Пресс, 2002. - 240 с, ил.
10. Голубков Б.Н., Романова Т.М., Гусев В.А. Проектирование и эксплуатация установок КВ и отопления - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 192 с.
11. Кокорин, О. Я. Установки кондиционирования воздуха. Основы расчета и проектирования. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1978 . – 264 с.
12. Нестеренко, А. В. Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие для факультета "Теплогазоснабжение и вентиляция" инженерно-строительных вузов / А. В. Нестеренко . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1971 . – 460 с.

Периодические издания

1. \ \ Холодильная техника.
2. \ \ Холодильная техника и кондиционирование

Интернет-ресурсы

[http \ \ www.science-education.ru](http://www.science-education.ru)

<http://www.abok.ru>

<http://www.holodilshchik.ru>

Методические указания к лабораторным занятиям

1. Методические указания по лабораторной работе «Определение характеристик вентиляционной сети».
2. Методические указания по лабораторной работе «Определение характеристик вентиляторов».
3. Методические указания по лабораторной работе «Определение параметров окружающего воздуха».

4. Методические указания по лабораторной работе «Определение необходимого воздухообмена».
5. Методические указания по лабораторной работе «Расчёт тепlopоступлений через ограждения холодильной камеры».
6. Методические указания по лабораторной работе «Определение коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций».
7. Методические указания по лабораторной работе «Определение характеристик компрессора (снятие индикаторной диаграммы)».
8. Методические указания по лабораторной работе «Определение теплоёмкости воздуха».
9. Методические указания по лабораторной работе «Определение мощности отопительной системы».
10. Методические указания по лабораторной работе «Характеристики регуляторов климатических систем».
11. Методические указания по лабораторной работе «Настройка режимов работы климатической системы».
12. Методические указания по лабораторной работе «Определение показателей эффективности климатической системы».