

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.В.8 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Энергообеспечение предприятий

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы
2021

г. Орск, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний о назначении, составе, особенностях функционирования, автоматизированному управлению, расчёте и проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Задачи:

- знакомство со стандартными методиками расчета при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (СОВК);
- состав двухтрубных системами центрального водяного отопления с естественной циркуляцией и с искусственным побуждением циркуляции воды, одноконтурными системами отопления, панельно-лучистого отопления;
- основами проектирование и расчета комбинированных систем отопления;
- знакомство с центральным регулированием;
- знакомство с санитарно-гигиеническими и технологическими основами вентиляции, классификацией систем вентиляции;
- знакомство с автоматизацией систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.10 Основы проектной деятельности, Б1.Д.В.2 Топливо и теория горения

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (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*-1 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ПК*-1-В-3 Владеет технологическим процессом выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей	<u>Знать:</u> основы расчёта и проектирования различных схем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; основы аэродинамического воздухообмена в помещении; алгоритм определения теплопотерь через ограждающие конструкции <u>Уметь:</u> собирать и анализировать исходные данные для проектирования систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. <u>Владеть:</u> нормативной базой по проектированию и подбору оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
ПК*-3 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов	ПК*-3-В-2 Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> методику расчёта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <u>Уметь:</u> подбирать стандартное оборудование по технико-экономическим показателям <u>Владеть:</u> стандартными средствами автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; стандартными методиками расчёт тепловых схем
ПК*-4 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК*-4-В-2 Выполняет нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	<u>Знать:</u> основы экологической безопасности на производстве; системы отопления, регулирование режимов отопления; основы расчета, особенности эксплуатации, регулирования систем водяного отопления <u>Уметь:</u> планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению; подбирать оборудование <u>Владеть:</u> нормативной базой по проектированию и расчёту систем энергосбережения в СОВК; схемы двухтрубных систем центрального водяного отопления с естественной циркуляцией, с искусственным побуждением циркуляции воды, одноконтурные системы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		водяного отопления, парового отопления, панельно-лучистого отопления, комбинированных системы отопления; обеспечивать соблюдение экологической безопасности СОВК

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	180	324
Контактная работа:	16,25	15,25	31,5
Лекции (Л)	8	6	14
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	127,75	164,75	292,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	107,75	144,75	252,5
- подготовка к практическим занятиям;	10	10	20
- подготовка к лабораторным занятиям	10	10	20
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	дифференцированный зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Аэродинамические основы воздухообмена в помещении	72	4	2	2	64
2	Основы аэродинамики вентиляционных систем	72	4	2	2	64
	Итого	144	8	4	4	128

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

3	Системы отопления, расчёт тепловых схем, регулирование режимов отопления	96	4	2	4	86
4	Аспирация и кондиционирование промышленных объектов	84	2	2		80
	Итого	180	6	4	4	166
	Всего	324	14	8	8	294

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Аэродинамические основы воздухообмена в помещении. Классификации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.

Раздел 2. Основы аэродинамики вентиляционных систем. Испытания и эксплуатация систем вентиляции. Теплопередача через ограждения зданий. Основы алгоритма определения теплотерьер через ограждающие конструкции. Нагревательные приборы систем центрального отопления. Классификация и основы выбора нагревательных приборов в проектах СОВК.

Раздел 3. Системы отопления, расчёт тепловых схем, регулирование режимов отопления. Двухтрубные системы центрального водяного отопления с естественной циркуляцией, с искусственным побуждением циркуляции воды. Однотрубные системы водяного отопления. Паровое отопление. Панельно-лучистое отопление. Комбинированные системы отопления. Оборудование. Основы расчета и особенности эксплуатации. Регулирование систем водяного отопления.

Раздел 4. Аспирация и кондиционирование промышленных объектов. Нормативная база расчета воздухообмена в помещении. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Оборудование. Основы расчета, особенности эксплуатации, автоматизированное проектирование, системы регулирования. Подбор стандартного оборудования по технико-экономическим показателям.

4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Изучение устройства устройств системы отопления и основных характеристик	2
2	2	Определение потерь тепловой энергии при ее транспортировании	2
3	3	Определение теплоотдачи отопительных приборов	1
4	3	Экспериментальное исследование эффективности работы электрического теплового котла	1
5	3	Изучение программируемого микроконтроллера в составе системы теплоснабжения	1
6	3	Исследование автоматизированной системы управления Теплоснабжением. Экспериментальное исследование эффективности системы отопления	1
		Итого	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1, 2	Расчёт однотрубных систем водяного отопления	2
2	3, 4	Расчёт двухтрубных систем водяного отопления	2
3	5, 6	Расчет систем вентиляции	2
4	7, 8	Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	2
		Итого	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства. Учебник [Электронный ресурс] / Свистунов В.М., Пушняков Н.К. – «Политехника», 2012. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=129567.

2. Антонова, Н.В. Проектирование авиационных систем кондиционирования воздуха: Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений. [Электронный ресурс] / Н.В. Антонова, Л.Д. Дубровин, Е.Е. Егоров, А.К. Каллиопин. – М.: Машиностроение, 2006. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/813/#1>.

5.2 Дополнительная литература

1 Беккер А. Системы вентиляции: Учебное пособие/ Беккер А. – М.: Техносфера, 2007. – 240 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=88984

2. Отопление дома: Расчет и монтаж систем [Электронный ресурс] / Савельев А.А. – Аделант, 2009. – http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=254142.

3. Гримитлин, А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий [Текст]: учебное пособие / А.М. Гримитлин, О.П. Иванов, В.А. Пухкал. – СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006. – 210 с. – ISBN 5-902146-09-0.

4. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. Тепловой и воздушный баланс зданий, профессиональная литература [Электронный ресурс] / Зеликов В.В. / М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 624 с. – ISBN: 978-5-9729-0037-4, http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=144799&sr=1.

5.3 Периодические издания

1. Промышленная энергетика

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.

1. Библиотека Гумер (<https://www.gumer.info/>). Доступ свободный.
2. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.
3. eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>). Доступ свободный.
5. Infolio (<http://www.infoliolib.info/>). Университетская электронная библиотека.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Фундаментальная электронная библиотека (<http://feb-web.ru/>)
2. ФГУП Институт промышленного развития (Информэлектро) (<http://www.informelectro.ru/>)
3. РАО «ЕЭС Россия» (<http://www.rao-ees.ru>)
4. Продукция заводов России, производящих электрические машины и трансформаторы (<http://www.center.enereal.ru/products.html>)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Некоммерческое партнёрство АВОК (нормативные документы, законы об энергосбережении, демо-версии программных продуктов) (<https://www.abok.ru/>)
2. Онлайн-калькулятор расчета производительности вентиляции (<https://sms161.ru/uslugi/ventilyaciya/raschet/>)
3. Авок софт (программы расчёта систем ОВК (<https://soft.abok.ru/>))
4. Программа автоматизированного расчёта систем вентиляции компании REMAK = AeroCAD (<https://www.remak.eu/ru/aerocad>)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначены лаборатории кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики.

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