

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
д.т.н., проф. Андриичук Н.Д.



«14» 04

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ
ЗДАНИЙ»**

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство

Профиль: «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Луганск – 2023

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» является решение задач, возникающих при разработке, монтаже и эксплуатации систем кондиционирования воздуха (СКВ); классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ) по технологическим и конструктивным признакам, степени обеспеченности параметров внутренней среды. Обеспечить знание студентов по кондиционированию, холодоснабжению для неформального усвоения материала профилирующих дисциплин специальностей, развить творческий подход при использовании элементов теплотехнического анализа в решении конкретных задач в области холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Задачи:

-сформировать общее представление о выборе целесообразных технологических схем обработки воздуха в СКВ с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки;

-научить студента проектировать и технико-экономически обосновывать выбор систем кондиционирования воздуха; разрабатывать задания на проектирование систем автоматического регулирования СКВ, холодоснабжения и других вопросов, связанных с проектированием и компоновкой СКВ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» относится к Блоку 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» является логическим продолжением дисциплин теоретические основы теплотехники (теоретическая термодинамика и теплообмен), основы архитектуры и строительных конструкций; вентиляция и служит основой для подготовке к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2. Способность выполнять работы по	ПК-2.4. Выбор компоновочных решений систем отопления,	<i>Знать:</i> способы выбора метода или методики решения задачи

проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации, знания проблем отрасли и опыта их решения.
		<i>Уметь:</i> выбирать способы и методики исследований для решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации, знания проблем отрасли и опыта их решения
		<i>Владеть:</i> способами выбора методик для решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации, знания проблем отрасли и опыта их решения
ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-3.7. Выполнение гидравлического расчета систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	<i>Знать:</i> методики выполнения гидравлического расчета, величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов трубопроводов
		<i>Уметь:</i> использовать методики выполнения гидравлического расчета, величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов
		<i>Владеть:</i> методикой гидравлических расчетов тепловой схемы

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед.)	144 (4 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	60	18
Лекции	42	8

Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	42	10
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	110	126
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Введение. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования.

Тема 2. ТЕПЛОВЛАЖНОСТНАЯ ОБРАБОТКА ВОЗДУХА

Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации. Тепловлажностная обработка воздуха.

Тема 3. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них. Область применения различных систем кондиционирования.

Тема 4. ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора.

Тема 5. МЕСТНЫЕ И МЕСТНО – ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование. Методики расчета параметров.

Тема 6. КРУГЛОГODOВОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Круглогодовой режим работы систем кондиционирования воздуха. Область применения.

Тема 7. ХОЛОДО – И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Холодо – и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха. Хладагенты. Способы получения холода.

Тема 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Способы снижения энергопотребления системами кондиционирования воздуха. Техничко-экономические расчеты основных показателей.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	6	1
2	Тема 2. Тепло-влажностная обработка воздуха	6	1
3	Тема 3. Центральные системы кондиционирования	6	
4	Тема 4. Оборудование центральных систем кондиционирования воздуха	6	
5	Тема 5. Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха	6	1
6	Тема 6. Круглогодичной режим работы систем кондиционирования воздуха	4	
7	Тема 7. Холодо– и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	4	1
8	Тема 8. Техничко-экономическое обоснование	4	1
Итого:		42	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	4	1
2	Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации	6	1

3	Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них	4	1
4	Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора	4	2
5	Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование	6	1
6	Круглогодичной режим работы систем кондиционирования воздуха	4	2
7	Холодо – и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	6	1
8	Способы снижения энергопотребления системами кондиционирования воздуха	6	1
Итого:		42	10

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	20
2	Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	22
3	Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	22
4	Круглогодичной режим работы систем кондиционирования воздуха	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	22
5	Холодо – и теплоснабжение систем кондиционирования	Подготовка к практическим	10	20

	воз-духа	занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.		
6	Способы снижения энергопотребления системами кондиционирования воздуха	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	20
Итого:			60	126

4.7. Курсовые работы

Темы курсовых работ:

1. Расчет и проектирование систем кондиционирования:

1.1. Производственные помещения. Технологическое кондиционирование:

- пищевая промышленность;
- предприятия радиоэлектроники;
- химическая промышленность;
- здания агропромышленного комплекса.

2. Расчет и проектирование систем кондиционирования и холодоснабжения жилых зданий.

3. Расчет и проектирование систем кондиционирования и холодоснабжения общественных зданий различного назначения.

3. Техничко-экономического обоснования проектов по теплохолодоснабжению зданий.

3. Использование альтернативных источников для теплохолодообеспечения зданий и сооружений различного назначения.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Унаспеков Б.А. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.А. Унаспенков. - Алматы. ТОО «Ланлат Трейд», 2018 – 276 с. – Режим доступа: <http://online.anyflip.com>.

2. Расчеты вентиляционных систем: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.И. Тертичник; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос.строит. ун-т. Москва : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2016. - 88 с. - Режим доступа: <http://lib.mgsu.ru>.

3. Семенов Ю.В. Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями [Электронный ресурс] / Ю.В. Семенов. – Изд. Техносфера, 2015. – 274 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru>.

4. Пыжов В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: Учебник [Электронный ресурс]/ В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов. - Инфра-М, 2019. – Режим доступа: <https://knigamir.com>.

б) дополнительная литература:

1. Аверкин, А. Г. Примеры и задачи по курсу «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение»: учеб. пособие для вузов / А. Г. Аверкин .- 2-е изд., испр., и доп. - М. : АСВ, 2003. - 126 с .

2. Системы вентиляции: моделирование, оптимизация / Я. А. Гусенцова, А. А. Коваленко, К. Н. Андрийчук, В. И. Соколов. – Луганск : Изд-во ВНУ им. В. Даля. – 2005. – 192 с.

3. Кокорин О.Я., Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования : Научное издание / Кокорин О.Я. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-93093-922-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939224.html>

4. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Действующий – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 86 с.

5. СНиП 02.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – Действующий до 1.10.2011. – М. : ЦНТИ, 1983. – 137 с.

6. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Действующий. – М. : Стройиздат, 1994. – 92 с.

7. СНиП П-3-79. Строительная теплофизика. – Действующий с 01.01.08. – М. : ЦНТИ, 1983. – 106 с.

в) методические рекомендации

1. Гусенцова Я.А. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» для студентов профессионального направления подготовки ТГВ / Я.А. Гусенцова. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 32 с.

2. Гусенцова Я.А. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» для студентов профессионального направления подготовки ТГВ. Примеры расчетов. / Я.А. Гусенцова. - Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 36 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

9. bookash.pro › Водоснабжение

10. <https://www.twirpx.com>

11. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР - <https://minstroylnr.su/>

12. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР - <https://mprlnr.su/>

13. Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР - <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ.

периодическая литература

Журнал АВОК «Энергосбережение», М.: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Водоподготовка для теплогенерирующих установок» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-2.	Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.4.	Тема 1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	8
				Тема 2. Тепло-влажностная обработка воздуха	8
				Тема 3. Центральные системы кондиционирования	8
				Тема 4. Оборудование центральных систем кондиционирования воздуха	8
				Тема 5. Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха	8
				Тема 6. Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха	8
				Тема 7. Холодо- и теплоснабжение систем	8

				кондиционирования воздуха	
				Тема 8. Технико-экономическое обоснование	8
2.	ПК-3.	Способность выполнять обоснование проектных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-3.7.	Тема 1. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха	8
				Тема 2. Тепло-влажностная обработка воздуха	8
				Тема 3. Центральные системы кондиционирования	8
				Тема 4. Оборудование центральных систем кондиционирования воздуха	8
				Тема 5. Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха	8
				Тема 6. Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха	8
				Тема 7. Холодо– и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха	8
				Тема 8. Технико-экономическое обоснование	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№	Код контролируемой	Индикаторы достижений	Перечень планируемых	Контролируемые темы	Наименование оценочного
---	--------------------	-----------------------	----------------------	---------------------	-------------------------

п/п	компетенции	компетенции (по реализуемой дисциплине)	результатов	учебной дисциплины	средства
1.	ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.4. Выбор компоновочных решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	<i>Знать:</i> способы выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения. <i>Уметь:</i> выбирать компоновочные решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения. <i>Владеть:</i> способами внедрения результатов анализа выбора компоновочного решения систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы
2.	ПК-3 Способность обоснование проектных решений систем отопления,	ПК-3.7. Выполнение гидравлического расчета систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	<i>Знать:</i> методики выполнения гидравлического расчета, величины гидравлических характеристик,	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6,	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы

	<p>вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>		<p>удельных потерь для разных типов трубопроводов <i>Уметь:</i> использовать методики выполнения гидравлического расчета, величины гидравлических характеристик, удельных потерь для разных типов материалов трубопроводов <i>Владеть:</i> методикой гидравлических расчетов тепловой схемы</p>	<p>Тема 7, Тема 8.</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------	--

**Оценочные средства по дисциплине
«Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий»
Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):**

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Общее представление о формировании микроклимата.
2. Классификация систем СКиХ.
3. Задачи проектирования СКиХ.
4. Расчет СКиХ технологического кондиционирования производственных зданий. Особенности проектирования. Оборудование.
5. Особенности расчета СКиХ жилых зданий. Санитарные требования, оборудование.
6. Расчет СКиХ общественных зданий различного назначения. Особенности проектирования. Оборудование.
7. Аэродинамический расчет вентиляционных СКиХ систем.
8. Наладка и эксплуатация технологического оборудования СКиХ.
9. Методы повышения надежности СКиХ. Профилактика производственного травматизма.
10. Составление технико-экономического обоснования СКиХ. Сравнительный анализ различных систем.
11. Альтернативные источники теплоснабжения в СКиХ.
12. Тепловая нагрузка систем воздушного отопления-охлаждения.

13. Воздушный баланс СКХ .

14. Нестационарный режим вентилирования в помещениях различного назначения.

15. Системы холодоснабжения зданий. Классификация. Особенности применения.

16. Дифференциальное уравнение нестационарного режима вентилирования, его решение.

17. Энергопотребление при обеспечении СКХ.

18. Монтаж, эксплуатация и наладка оборудования в СКХ .

19. Повышение надежности и безопасной эксплуатации СКХ.

20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации СКХ .

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Основные задачи и назначение систем СКХ.
2. Исторический обзор развития СКХ.
3. Особенности развития СКХ за последние годы.
4. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха при проектировании систем.
5. Требования, предъявляемые к СКХ.
6. Тепловой баланс общественного здания.
7. Составляющие теплового баланса общественного здания.
8. Составляющие теплового баланса жилого здания.
9. Составляющие теплового баланса промышленного здания.
10. Тепло - и влагообмен на свободной поверхности воды.
11. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
12. Определение производительности систем общеобменной вентиляции.

13. Хладогенты в системах холодоснабжения зданий.
14. Основное дифференциальное уравнение вентиляции.
15. Применение рециркуляции воздуха в СКвХ.
16. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении (струи).
17. Принципиальные схемы решения по созданию СК помещений в зданиях различного назначения.
18. Принципы расчета теплообменных устройств.
19. Выбор способов обеспечения холодом зданий различного назначения.
20. Аэродинамический расчет воздухопроводов СК.
21. Энергосбережение в СКвХ зданий различного назначения.
22. Эксплуатация, наладка СКвХ.
23. Техничко-экономическое обоснование проектов по СКвХ зданий и сооружений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Курсовая работа

Темы курсовых работ:

1. Расчет и проектирование систем кондиционирования:
 - 1.1. Производственные помещения. Технологическое кондиционирование:
 - пищевая промышленность;
 - предприятия радиоэлектроники;
 - химическая промышленность;
 - здания агропромышленного комплекса.
2. Расчет и проектирование систем кондиционирования и холодоснабжения жилых зданий.
3. Расчет и проектирование систем кондиционирования и холодоснабжения общественных зданий различного назначения.
3. Техничко-экономического обоснования проектов по тепло-холодоснабжению зданий.
3. Использование альтернативных источников для теплохолодообеспечения зданий и сооружений различного назначения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовой проект

Шкала оценивания	Критерий оценивания
------------------	---------------------

(интервал баллов)	
5	<p>Проект выполнен самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. Студент показал знание теоретического и практического материала, умение анализировать, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотным техническим языком, логично, последовательно. Оформление курсового проекта отвечает требованиям. Во время защиты студент показал умение представить результаты, адекватно ответить на поставленные вопросы.</p>
4	<p>Проект выполнен самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. Студент показал знание теоретического материала по теме курсового проекта, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсового проекта. Во время защиты студент показал умение представить разработку, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.</p>
3	<p>Курсовой проект не содержит элементы новизны. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсового проекта. Во время защиты студент затрудняется в представлении работы и ответах на поставленные вопросы.</p>
2	<p>Выполнено менее 50% требований к курсовому проекту и студент не допущен к защите.</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

Раздел 1. Введение. Общие сведения о системах кондиционирования воздуха.

1. Определение основных понятий.
2. Структурная схема систем кондиционирования воздуха.
3. Классификация систем кондиционирования воздуха по признаку обеспеченности параметров внутреннего микроклимата, а также по признака конструктивного и технологического характера.
4. Комфортное, технологическое и комфортно – технологическое кондиционирование воздуха.
5. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха.
6. Минимальный расход приточного воздуха.

Раздел 2. Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации

1. Понятие о поверхностных и контактных аппаратах для тепловлажностной обработки воздуха в установках и системах

кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них.

2. Процессы изменения состояния воздуха при контакте с водой.

3. Увлажнение воздуха паром.

4. Процессы изменения состояния воздуха при его контакте с твердыми и жидкими влагопоглощающими веществами.

Раздел 3. Центральные системы кондиционирования, процессы изменения состояния воздуха в них

1. Однозональные системы кондиционирования.

2. Кондиционирование воздуха в теплый период года с использованием холодной воды или непосредственного испарения хладонов.

3. Системы проточные и с применением рециркуляции.

4. Применение методов испарительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования – прямое, косвенное, двухступенчатое испарительное охлаждение.

5. Кондиционирование воздуха в холодный период года.

6. Применение контактного нагрева наружного воздуха.

7. Система местного доувлажнения воздуха в помещениях.

8. Многозональные системы кондиционирования с переменным расходом воздуха и зональными подогревателями.

9. Двухканальные системы с одним и двумя кондиционерами.

10. Оценка тепло – холодопотребления системами кондиционирования воздуха.

11. Понятие о способах регулирования параметров воздуха на основе применения жидких и твердых влагопоглощающих веществ.

Раздел 4. Основное оборудование центральных систем кондиционирования воздуха, методы расчета и подбора.

1. Конструктивное устройство центральных кондиционеров, их типоразмеры, основные элементы.

2. Устройство блок – камер орошения, блоков сотового и парового увлажнения, конструкция форсунок, их характеристики.

3. Орошаемые насадки. Паровые увлажнители.

4. Поверхностные воздухонагреватели и воздухоохладители.

5. Методы расчета режимов работы контактных и поверхностных аппаратов.

6. Воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции, секции шумоглушителей.

7. Принцип каркасно – панельной конструкции кондиционеров.

Раздел 5. Местные и местно – центральные системы кондиционирования воздуха, основное оборудование.

1. Местные автономные и неавтономные системы кондиционирования воздуха.

2. Моноблочные установки и установки с отдельным расположением компрессорно – конденсаторного агрегата и испарительно – воздухоохлаждающих агрегатов.

3. Вентиляторные доводчики.

4. Понятие о системах с переменным расходом хладагента для многоквартирных зданий.

5. Характеристика оборудования, его устройство и подбор.

6. Местно - центральные системы кондиционирования воздуха.

7. Устройство эжекционных кондиционеров – доводчиков, их характеристика.

8. Процессы кондиционирования воздуха в местно - центральных системах кондиционирования воздуха в теплый и холодный период года.

Раздел 6. Круглогодичный режим работы систем кондиционирования воздуха.

1. Способы представления характеристик наружного климата для анализа круглогодичного режима работы систем кондиционирования воздуха.

2. Анализ работы элементов систем кондиционирования воздуха в круглогодичном режиме.

3. Понятие о выборе оптимальных режимов работы системы кондиционирования воздуха.

Раздел 7. Холодо– и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха.

1. Основные сведения об естественных и искусственных источниках холода.

2. Применение артезианской воды и природного льда для охлаждения воздуха.

3. Парокомпрессионные холодильные машины, их устройство.

4. Основные типы холодильных компрессоров, конденсаторов и испарителей.

5. Холодильные агенты, их характеристики, требования к ним.

6. Холодильные и теплонасосные циклы.

7. Холодильный коэффициент. Коэффициент преобразования в теплонасосном режиме.

8. Холодильные станции, принципиальные схемы.

9. Градирни, баки, хладопроводы, дренажные трубопроводы.

10. Комплектные водоохлаждающие агрегаты.

11. Абсорбционные, воздушные, парожетторные и термоэлектрические установки. Достоинства и недостатки, область применения.

12. Холодо – и теплоснабжение поверхностных теплообменников кондиционеров и эжекционных кондиционеров – доводчиков.

13. Двух – и четырехтрубные системы теплохолодоснабжения.

14. Схемы холодного водоснабжения оросительных камер и блоков теплообмена.

15. Особенности режимов теплоснабжения воздухонагревателей первого и второго подогревов установок кондиционирования воздуха.

Раздел 8. Способы снижения энергопотребления системами кондиционирования воздуха.

1. Способы снижения энергопотребления СКВ – совершенствование архитектурно – планировочных и конструктивных решений

зданий и сооружений.

2. Использование научно – обоснованных, санитарно – гигиенических и технических требований к микроклимату помещений и параметрам внешней среды, методов расчета элементов систем.

3. Применение энергоэффективных систем и оборудования.

4. Комбинирование систем инженерного оборудования.

5. Использование вторичных энергоресурсов и нетрадиционных источников энергии.

6. Устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики.

7. Показатели эффективности источников энергии.

8. Применение теплонасосных установок, комплексное тепло – холодоснабжение на их основе.

9. Способы аккумуляции теплоты и холода, их влияние на выбор установочной мощности установок кондиционирования воздуха и их энергоэффективность.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)