

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский университет

Дата подписания: 20.04.2023 15:43:53

Уникальный программный ключ:

528681d78e671e566a07f01fe1ba2172f66e12

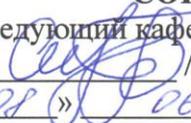


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 / Бакиров С.М./
« 28 » 06 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 / Павлов А.В./
« 29 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ И
ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ**

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность
(профиль)

**Тепло-, газо-, холодоснабжение и
вентиляция**

Квалификация
выпускника

Бакалавр

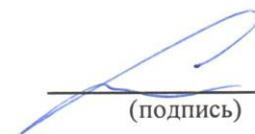
Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очно-заочная

Разработчик: доцент, Спиридонова Е.В.


(подпись)

Саратов 2022

1. Целью освоения дисциплины является

Формирование у обучающихся навыков по проектированию систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 08.03.01 Строительство направленность (профиль) Тепло-, газо-, холодоснабжение и вентиляция дисциплина «Кондиционирование и холодоснабжение» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующим дисциплинами, практиками: «Теплогазоснабжение с основами теплотехники»; «Насосы, вентиляторы, компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции»; «Ознакомительная практика» и «Технологическая практика».

Дисциплина является базовой для изучения дисциплин, практик: «Эксплуатация и ремонт систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения»; «Проектная практика» и «Исполнительская практика» и написания выпускной квалификационной работы.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3		4	5	6
1	ПК-12	Способен подготавливать проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем, кондиционирования воздуха.	ПК12.3. Подготавливает проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем кондиционирования воздуха. ПК12.4. Демонстрирует знание нормативной базы в области проектирования систем кондиционирования воздуха.	Нормативную базу в области инженерных изысканий; принципы проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения методы выполнения технико-экономического обоснования проектных расчетов систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения; нормы и методы выполнения проектной и рабочей технической документации; правила оформления законченной проектно-конструкторской работы; нормы и требования по контролю за соответствием разрабатываемых проектов систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.	Применять на практике положения нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.	Навыками практической работы по реализации требований нормативных документов в области инженерных изысканий при проектировании систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. практическими навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения; навыками выполнения проектной и рабочей технической документации; приемами оформления законченной проектной документации при выполнении проектов систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения.
2.	ПК-13	способен проектировать системы кондиционирования воздуха	ПК-13.3 Демонстрирует знание типовых методик необходимых при выполнении расчетов	Методики проектных изысканий и различные варианты схемных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Выполнять техническое задание на проектные изыскания и разрабатывать различные схемы систем	Навыками оформления технических заданий на проектные изыскания и разработки систем кондиционирования воздуха и

			для проектирования систем кондиционирования воздуха		кондиционирования воздуха и холодоснабжения	холодоснабжения
--	--	--	---	--	---	-----------------

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Количество часов									
	Всего	в т.ч. по семестрам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контактная работа – всего, в т.ч.	48,2						48,2			
<i>аудиторная работа:</i>	48						48			
лекции	16						16			
лабораторные	-						-			
практические	32						32			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2						0,2			
<i>контроль</i>	17,8						17,8			
Самостоятельная работа	42						42			
Форма итогового контроля	экз.						экз.			
Курсовой проект (работа)	+						+			

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
6 семестр								
1	Введение. Назначение СКВ. Краткий исторический обзор. Эффективность СКВ. Экономия металла и топливно-энергетических ресурсов. Санитарно-гигиенические и технологические параметры внутреннего воздуха.	1	Л	Т	2		ВК ТК	УО
2	Определение параметров воздуха с помощью I-d диаграммы	1	ПЗ	Т	2		ТК	УО
3	Построение на h-d диаграмме процессов изменения параметров воздуха. Увлажнение, нагревание, охлаждение и осушение.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО
4	Расчетные параметры наружного	3	Л	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	воздуха. Классификация СКВ. Требования к СКВ.							
5	Построение на h-d диаграмме процессов изменения параметров воздуха в теплый, зимний и переходный периоды года	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
6	Расчет необходимых воздухообменов для помещений различного назначения в теплый, холодный и переходный периоды года	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7	Уравнения состояния. H-d диаграмма. Нахождение параметров воздуха по психрометру. Изображение изменения состояния воздуха на h-d диаграмме.	5	Л	Т	2	2	ТК	УО
8	Производительность систем вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ)	5	ПЗ	Т	2	6	ТК РК	УО, Т
9	Определение относительной влажности воздуха и точки росы в помещении	6	ПЗ	Т	2		ТК	УО
10	Процессы КВ. Построение процессов КВ в теплый период года. Прямоточная схема. Схема с рециркуляцией.	7	Л	В	2	2	ТК	УО
11	Прямоточная схема СКВ для холодного периода	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
12	Прямоточная схема СКВ для теплого периода	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
13	Построение процессов КВ в холодный период года. прямоточная схема и схема с рециркуляцией. Испарительное охлаждение воздуха. КВ при помощи абсорбентов. Физическая сущность. принципиальная схема СКВ.	9	Л	Т	2	2	ТК	УО
14	Схема СКВ с первой рециркуляцией для теплого периода	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
15	Схема СКВ с первой рециркуляцией для холодного период	10	ПЗ	Т	2		ТК	УО
16	Тепло- и массообмен при фазовых превращениях. Пограничный слой. Основные критериальные уравнения. Расчет потоков тепла и влаги. Особенности тепло-и влагообмена между воздухом и водой. Направление потоков тепла и влаги при различных температурах воды и воздуха.	11	Л	Т	2	2	ТК	УО
17	Расчет камеры орошения по методике ВНИИКондиционер	11	ПЗ	Т	2	6	ТК РК	УО, Т
18	Расчет камеры орошения с использованием модели тепломассообмена	12	ПЗ	М	2	1	ТК	УО
19	Разновидности и основное оборудование установок КВ. Базовые схемы. Конструкции элементов. Расчет воздухонагревателей; особенности их конструкции.	13	Л	В	2	2	ТК	УО
20	Расчет оросительной камеры ОКФЗ для	13	ПЗ	М	2	1	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	теплого и холодного периода года							
21	Расчет воздухонагревателей. Расчет воздухоохладителей при сухом охлаждении	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
22	Источник холодоснабжения СКВ. Классификация источников холода. классификация холодильных машин. Холодильные агенты. Системы холодо- и теплоснабжения аппаратов в составе СКВ. Схема холодильной установки в составе СКВ. Построение процессов работы холодильной установки на h-d диаграмме. Подбор холодильной установки.	15	Л	В	2		ТК	УО
23	Поверочный расчет воздухонагревателя второй ступени для холодного периода	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
24	Расчет воздухоохладителей при охлаждении и осушении воздуха. Определение конструктивных показателей поверхностного воздухоохладителя	16	ПЗ	Т	2	6	ТК РК	Д,Т
25	Курсовая работа «Проектирование и расчет системы кондиционирования воздуха в помещении общественного назначения»					8	ВыхК	ЗР
26	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
27	Итого:				48,2	59,8		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, Т – тестирование, Д – доклад, ЗР – защита курсовой работы, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия и текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для

самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических является выработка практических навыков расчета и проектирования систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения, а также обработки полученных данных. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических работ и т.п., так и интерактивные методы – моделирование, анализ конкретных ситуаций.

Решение задач позволяет обучиться выполнять расчеты для проектирования систем кондиционирования воздуха различного типа, определять расчетную потребность в количестве приточного воздуха и количестве вырабатываемого холода для летнего периода, а также выбирать типовые проектные решения систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные и практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (Приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение
дисциплины**

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Холодильная техника и технологии: учебное пособие https://reader.lanbook.com/book/257900#1	А.А. Сергеев, Н.Ю. Касаткина	Ижевск: Ижевская ГСХА, 2021	Всех разделов
2.	Проектирование и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие https://reader.lanbook.com/book/231593#1	М.В. Шамаров, Ю.С. Беззаботов.	Краснодар: КубГТУ, 2021	Всех разделов
3.	Современные системы кондиционирования воздуха: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/306305	А.В. Чичиндаев	Новосибирск: НГТУ, 2022.	Всех разделов

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие https://znanium.com/read?id=369782	А.М. Протасевич	М.: ИНФРА-М, 2021	Всех разделов
2.	Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник http://znanium.com/bookread2.php?book=1053294	В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов	ИГЭУ. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019	Всех разделов
3.	Приборы и техника низкотемпературных систем: учебное пособие https://reader.lanbook.com/book/231566#1	Е. Г. Степанова, Б.Ю. Орлов, Р.А. Жлобо.	Краснодар: КубГТУ, 2021	Всех разделов

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Официальный сайт университета: www.sgau.ru
2. <http://www.abok.ru> – информационный портал.
3. <http://www.ostrovcomplete.com> – комплектное холодильное оборудование, информационный портал производителя холодильного оборудования.

г) периодические издания

1. Журнал “Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика” (АВОК) – www.abok.ru/pages.php?block=avok_mag
2. Интернет газета «Холодильщик» – <http://www.holodilshchik.ru>
3. Электронный журнал «Сантехника отопление кондиционирование» – <http://www.c-o-k.ru>

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://read.sgau.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, учебникам по различным областям научных знаний. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Профессиональная база данных «Техэксперт» <https://cntd.ru/>

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

6. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).
- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	Все темы дисциплины	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	<u>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
3	Курсовое проектирование	Право на использование: - Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно)	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий № 241, № 500 и № 501 А.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - аудитории № 111, №113, читальные залы библиотеки, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Кондиционирование и холодоснабжение».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение»

Методические указания по изучению дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение» включают в себя:

1. Краткий курс лекций
2. Методические указания для практических занятий.
3. Методические указания по выполнению курсовой работы.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Природообустройство,
строительство и теплоэнергетика»
«08» июня 2022 года (протокол № 17).*

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Кондиционирование и холодоснабжение»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение» на 2022/2023 учебный год:

1. В связи с переименованием университета рабочую программу дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение», разработанную и утвержденную в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ) считать рабочей программой дисциплины федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет) на основании решения Ученого совета университета от 30.08.2022 протокол №1.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Кондиционирование и холодоснабжение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «31» августа 2022 года (протокол № 2).

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.М. Бакиров