

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.08

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кондиционирование воздуха

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01. Строительство

направленность (профиль)
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения:

очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	24	24
Лабораторные	12	12
Практические	24	24
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	60,35	60,35
Самостоятельная работа	84	84
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент ЦИО, к.т.н., Чиркова Е.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

08.03.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(протокол заседания №1 от «10» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – подготовка бакалавра техники и технологии по направлению «Строительство» профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» умеющего рассчитывать, проектировать, монтировать и наладивать системы кондиционирования воздуха различного назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Техническая термодинамика и тепломассообмен», «Насосы, вентиляторы и компрессоры», «Теоретические основы создания микроклимата в помещении», «Вентиляция».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – подготовка ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции	ПК-2.1. Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знать: нормативную базу в области проектирования тепловой защиты зданий; методы расчёта теплового, влажностного и воздушного режимов зданий.
		Уметь: выполнять теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций и определять основные параметры теплозащитной оболочки здания.
		Владеть: навыками теплотехнического расчёта, расчёта на теплоустойчивость, воздухо- и паропроницаемость ограждающих конструкций зданий.
	ПК-2.2. Расчёт потребности здания в теплоте и холоде	Знать: нормативно-техническую документацию в области нормирования параметров внутреннего микроклимата в помещениях различного назначения.
		Уметь: выбирать расчётные параметры внутреннего и наружного воздуха для расчёта систем кондиционирования воздуха.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками расчёта теплотерьер и теплотерступлений в помещении, составления тепловых балансов.
	ПК-2.3. Расчёт воздухообмена отдельных помещений и здания в целом	Знать: основные нормативные документы и стандарты в области проектирования систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: использовать нормативные документы для определения параметров воздухообмена; составлять уравнения теплового и воздушного балансов помещений.
		Владеть: навыками расчёта воздухообмена, составления уравнений теплового и воздушного балансов помещений.
	ПК-2.4. Расчёт потребности в теплоте и газе зданий и населённых пунктов	Знать: основные нормативно-технические документы, определяющие требования к проектированию систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: выбирать расчётные параметры внутреннего и наружного воздуха для расчёта систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: навыками расчёта теплотерьер в помещении, составления тепловых балансов.
	ПК-2.5. Расчёт термодинамических и тепломассообменных процессов в оборудовании систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знать: термодинамические процессы и процессы тепломассообмена.
		Уметь: определять термодинамические характеристики в процессах, протекающих в оборудовании систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: навыками определения величин, характеризующих термодинамические процессы и процессы тепломассообмена в оборудовании систем кондиционирования воздуха.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-2.6. Расчёт теплотехнических параметров оборудования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и теплоснабжения	Знать: нормативную базу в области проектирования теплотехнических параметров оборудования систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: выполнять расчёт теплотехнических параметров оборудования систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: методиками расчёта теплотехнических параметров оборудования систем вентиляции.
	ПК-2.7. Выполнение гидравлического расчёта систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	Знать: методы гидравлического расчёта систем теплоснабжения калориферов.
		Уметь: применять существующие методы расчёта систем теплоснабжения калориферов.
		Владеть: навыками гидравлического расчёта систем теплоснабжения калориферов.
	ПК-2.8. Выполнение аэродинамического расчёта систем вентиляции, кондиционирования воздуха, котельных установок и газоснабжения	Знать: различные методы аэродинамического расчёта систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: применять существующие методы расчёта систем кондиционирования воздуха и их отдельных элементов.
		Владеть: навыками аэродинамического расчёта систем кондиционирования воздуха.
	ПК-2.9. Расчёт потребности в электрической энергии систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знать: номенклатуру современного электрического оборудования, применяемого в системах кондиционирования воздуха.
		Уметь: работать с каталогами, справочниками, электронными базами данных электрического оборудования, применяемого в системах кондиционирования воздуха.
		Владеть: навыками расчёта потребности в электрической энергии систем кондиционирования воздуха.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-2.10. Расчёт прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	Знать: основные методы расчёта прочностных показателей трубопроводов системы теплоснабжения калориферов.
		Уметь: использовать нормативный метод расчёта прочностных показателей трубопроводов с учётом компенсации и самокомпенсации.
		Владеть: навыками расчёта прочностных показателей трубопроводов с учётом компенсации и самокомпенсации.
	ПК-2.11. Подготовка текстовой части проектной документации систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знать: правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с нормативными документами на проектную документацию.
		Уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.
		Владеть: навыками оформления текстовой части проектной документации по системам кондиционирования воздуха.
	ПК-2.12. Выполнение расчёта показателей энергетической эффективности систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения	Знать: основные критерии оценки энергоэффективности систем кондиционирования воздуха.
		Уметь: выполнять расчёты показателей энергетической эффективности систем кондиционирования воздуха.
		Владеть: методами расчёта показателей энергетической эффективности систем кондиционирования воздуха.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 1	Понятие кондиционирования воздуха. История кондиционирования воздуха.	8	2			
	Пр. 1	Разработка техзадания на проектирование СКВ		2			
	Лек 2	Виды обработки воздуха в кондиционерах. Построение процессов на I-d диаграмме.		2			
	Пр. 2	Определение поступления тепла через непрозрачные ограждающие конструкции		2			
	Лаб.1	Исследование тепловлажностных параметров воздуха		2			
	Лек 3	Виды, устройство и назначение кондиционеров различного типа		2			
	Лаб.2	Определение подвижности воздуха в помещении		2			
	Лек 4	Центральные системы кондиционирования воздуха		2			
	Пр. 3	Выбор наиболее энергоэффективной СКВ		2			
	Лек 5	Виды и расчет форсуночных камер		2			
	Пр. 4	Выбор наиболее энергоэффективной СКВ		2			
	Лаб.3	Отчётное занятие по л.р. 1-2		2			Отчёты по л.р. 1-2
	Лек 6	Осушение воздуха		2			
	Пр. 5	Расчет форсуночных камер		2			
	Лек 7	Системы холодоснабжения		2			
	Пр. 6	Расчет и подбор увлажнителей воздуха		2			
	Пр. 7	Расчет аккумулятора холода		2			
	Лек 8	Источники холода. Хладагенты.		2			
	Пр. 8	Определение холодильной мощности кондиционера		2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб.4	Исследование и анализ работы автономного кондиционера		2			
	Лек 9	Термодинамические основы холодильных машин.		2			
	Пр. 9	Расчёт и подбор воздухонагревателя		2			
	Лек 10	Компрессионные холодильные машины.		2			
	Пр. 10	Расчёт и подбор воздухоохладителя		2			
	Лаб.5	Анализ работы холодильной машины бытового кондиционера		2			
	Лек 11	Абсорбционные и парожетторные холодильные установки		2			
	Пр. 11	Термодинамические циклы		2			
	Лек 12	Размещение холодильных установок. Эффект Ранка.		2			
	Пр. 12	Расчет воздушной холодильной машины		2			
	Лаб.6	Отчётное занятие по л.р. 4-5		2			Отчёты по л.р. 4-5
	СР	Подготовка отчётов по лабораторным работам		15			
	СР	Выполнение расчётной работы		44			Защита расчётной работы
	СР	Подготовка к экзамену		25			
	ПА	Промежуточная аттестация		0,35			
	Контроль	Обобщение и анализ изученного материала.		35,65			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Решаются задачи по темам дисциплины.

При проведении лабораторных работ используется бригадный метод по 3-4 студента в бригаде, по каждой лабораторной работе оформляется индивидуальный письменный отчет, каждая работа защищается студентами индивидуально.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение расчётной работы, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая работа по выполнению расчётной работы.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-2	Отчёты по лабораторным работам
		Расчётная работа
		Экзамен

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Расчётная работа «Кондиционирование общественного здания»

№ п/п	Темы
Кондиционирование общественного здания	
варианты предусматривают изменение:	
	Города
	Назначения здания
	Параметров теплоносителя
	Планировки здания
	Ориентации фасада
Типовое содержание текстовой части	
1	Исходные данные для проектирования
2	Теплотехнический расчет
3	Разработка процесса обработки воздуха и выбор наиболее экономичного способа обработки
4	Конструирование системы кондиционирования воздуха
5	Аэродинамический расчет
6	Расчет и подбор оборудования
Содержание графической части	
Лист 1 (А3)	План и разрез здания, экспликация помещений
Лист 2 (А3)	Схема системы кондиционирования, блок-схема кондиционера, спецификация оборудования

Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает задание на выполнение расчётной работы. Расчёты выполняются согласно методическим указаниям. Оценка за расчётную работу выставляется в результате её защиты.

Критерии оценки

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если расчётная работа выполнена в полном объёме без существенных недостатков, студент при защите демонстрирует свободное владение основными принципами расчёта и проектирования систем кондиционирования воздуха;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если расчётная работа не выполнена или выполнена в полном объёме, но при защите студент не владеет основами проектирования систем кондиционирования воздуха.

7.2.2. Лабораторные работы

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

С примерами отчётов по лабораторным работам можно ознакомиться в методическом кабинете центра инженерного оборудования.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Изучение психрометра и исследование тепловлажностных параметров воздуха»

Лабораторная работа № 2 «Изучение приборов по определению подвижности»

Лабораторная работа № 3 «Исследование и анализ работы автономного кондиционера».

Лабораторная работа № 4 «Анализ работы холодильной машины бытового кондиционера».

Краткое описание и регламент выполнения

Студент выполняет лабораторную работу в составе бригады из 3-4 человек, представляет оформленный отчёт по лабораторной работе, устно рассказывает о её цели, описывает порядок выполнения лабораторной работы и делает вывод по результатам её выполнения. Далее студенту предлагается ответить на контрольные вопросы по теме данной лабораторной работы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он оформил отчёт по лабораторной работе и верно отвечает более чем на 50 % контрольных вопросов по теме лабораторной работы.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не оформил отчёт по лабораторной работе или оформил отчёт, но неверно отвечает более чем на 50 % контрольных вопросов по теме лабораторной работы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие и назначение систем кондиционирования воздуха. Основное оборудование СКВ.
2	История развития кондиционирования.
3	Требования, предъявляемые к системам кондиционирования воздуха.
4	Классификация систем кондиционирования воздуха.
5	Виды обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха и основное оборудование, в котором эта обработка осуществляется.
6	Принцип работы автономного кондиционера компрессионного типа.
7	Сплит-системы. Назначение, конструкция, классификация. Преимущества и недостатки.
8	Системы кондиционирования типа чиллер-фанкойлы. Назначение, конструкция, принципиальная схема, преимущества и недостатки.
9	Классификация чиллеров и фанкойлов. Основы расчета и подбора чиллера.

№ п/п	Вопросы к экзамену
10	Схемы холодоснабжения систем чиллер-фанкойлы.
11	Насосные станции для систем типа чиллер-фанкойлы. Назначение, классификация, основы расчета и подбора.
12	Холодоносители, применяемые в системах типа чиллер-фанкойлы.
13	Крышные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
14	Шкафные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
15	Оконные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
16	Мобильные кондиционеры. Конструкция, преимущества и недостатки.
17	Центральные кондиционеры. Назначение, классификация. Преимущества и недостатки.
18	Компоновка центральных кондиционеров. Конструктивные и функциональные блоки.
19	Оросительные форсуночные камеры. Конструкция, назначение, преимущества и недостатки.
20	Тепло- и влагообмен воздуха с водой при непосредственном контакте. Построение процессов взаимодействия воздуха с водой на $i - d$ -диаграмме.
21	Расчет оросительных камер. Адиабатный процесс.
22	Расчет оросительных камер. Политропный процесс.
23	Водяные воздухонагреватели. Назначение. Конструкция.
24	Расчет водяных воздухонагревателей.
25	Водяные воздухоохладители. Назначение. Конструкция.
26	Расчет водяных воздухоохладителей. Условный процесс «сухого» охлаждения воздуха в водяном воздухоохладителе.
27	Сотовые увлажнители. Назначение, конструкция, принцип работы, преимущества и недостатки.
28	Расчет блока сотового увлажнения.
29	Воздушные фильтры. Виды, классы фильтров, основы расчета.
30	Процесс прямоточной обработки воздуха с применением второго подогрева в теплый период года.
31	Процесс прямоточной обработки воздуха с применением второго подогрева в холодный период года.
32	Процесс обработки воздуха с применением первой рециркуляции в теплый период года.
33	Процесс обработки воздуха с применением первой рециркуляции в холодный период года.
34	Процесс обработки воздуха с применением первой и второй рециркуляции в теплый период года.
35	Процесс обработки воздуха с применением первой и второй рециркуляции в холодный период года.
36	Основные элементы систем холодоснабжения. Классификация систем холодоснабжения.
37	Схемы систем холодоснабжения систем кондиционирования воздуха.
38	Термодинамические основы охлаждения в холодильных машинах. Первый и второй законы термодинамики. Понятие энтропии. Прямой и обратный термодинамические циклы.
39	Обратный цикл Карно. Описание обратного цикла Карно в координатах $T-s$. Работа цикла.
40	Холодильный коэффициент. Обратимость и необратимость термодинамического цикла.
41	Классификация холодильных машин.

№ п/п	Вопросы к экзамену
42	Воздушная (газовая) компрессионная холодильная машина. Схема установки и цикл в координатах $T-s$.
43	Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина. Схема установки и цикл в координатах $T-s$.
44	Идеальный и действительный холодильный цикл паровой компрессионной холодильной машины. Отличия, причины отличий.
45	Детандирование и дросселирование. Сущность процессов. Преимущества и недостатки. Оборудование для осуществления данных процессов.
46	Переохлаждение жидкого холодильного агента. Сущность процесса, его назначение. Оборудование для осуществления данного процесса.
47	Влажный и сухой процессы в компрессоре. Верхняя и нижняя пограничные кривые на $T-s$ -диаграмме.
48	Многоступенчатая парокомпрессионная холодильная машина. Схема и цикл в координатах $T-s$.
49	Компрессоры холодильных машин. Назначение, классификация.
50	Конденсаторы холодильных машин. Назначение, классификация, область применения.
51	Испарители холодильных машин. Назначение, классификация, область применения.
52	Вспомогательное оборудование холодильных машин.
53	Абсорбционные холодильные машины. Схема установки. Область применения. Оценка эффективности.
54	Пароэжекторные холодильные машины. Схема установки. Область применения. Оценка эффективности.
55	Эффект Ранка. Преимущества и недостатки вихревых труб.
56	Естественные источники холода.
57	Холодильные агенты. Назначение. Область применения.
58	Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства холодильных агентов.
59	Холодоносители. Назначение. Область применения.
60	Тепловые насосы и их применение в системах кондиционирования воздуха.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Экзамен (устно)	«отлично»	Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конк-

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>речными примерами; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию экзаменатора.</p>
		«хорошо»	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на «отлично», но при этом имеет один из недостатков:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию экзаменатора.</p>
		«удовлетворительно»	<p>неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего применения знаний;</p> <p>имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании технической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов экзаменатора;</p> <p>при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.</p>
		«неудовлетворительно»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<p>технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов экзаменатора.</p> <p>экзаменатор обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Калиниченко М. Ю.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий	Учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
2	Пыжов В. К.	Системы кондиционирования, вентиляции и отопления	Учебник	2019	ЭБС "Консультант студента"
3	Дячек П. И.	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Учебное пособие	2017	ЭБС "Консультант студента"
4	Жерлыкина М. Н.	Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений	учебное пособие	2018	ЭБС "Консультант студента"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Самарин О. Д.	Гидравлический расчет инженерных сетей систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха общественного здания	Метод. указания к практ. занятиям и выполнению курсовой работы	2017	ЭБС "IPRbooks"
2	Протасевич А. М.	Энергосбережение в системах теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Учебное пособие	2019	ЭБС "Znanium.com"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Влажный воздух. Справочное пособие [Электронный ресурс] -:АВОК.- Москва, 2004 Режим доступа <http://base1.gostedu.ru/44/44694/>
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. –Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Вентиляция". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-602)	Доска аудиторная, столы аудиторные, столы преподавательские, шкафы, стулья, вентилятор, система воздуховодов , стенд фасонных частей воздуховодов, зонтичные укрытия, циклон, антициклон.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-601)	Стол�ы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-612)	Доска аудиторная, столы преподавательские, столы ученические двухместные (моноблок) , стеллажи, шкафы, кресло преподавателя, проектор, ноутбук , экран .