

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

Б1.В.ДВ.03.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Перспективы развития систем обеспечения микроклимата

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
08.04.01 Строительство

направленность (профиль)
Современные системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Форма обучения:

очная

Год набора:

2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	зачёт	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные		
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	24,25	24,25
Самостоятельная работа	119,75	119,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

Доцент ЦИО, к.т.н., Кучеренко М.Н.

(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 (специальности)

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центра инженерного оборудования

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

1. Цель освоения дисциплины

Цель – изучение и анализ современного состояния, перспектив и тенденций развития и совершенствования систем обеспечения микроклимата, а также умений применять инновационные технологии в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Философские проблемы науки и техники», «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики», «Методология научных исследований», «Распределение воздуха в помещениях», «Системы обеспечения микроклимата многофункциональных зданий», «Системы обеспечения микроклимата в зданиях специального назначения», «Системы обеспечения микроклимата производственных зданий».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4. Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-4.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: принципы обоснования целей, постановки задач исследования систем обеспечения микроклимата
		Уметь: формулировать цели, ставить задачи исследования систем обеспечения микроклимата
		Владеть: навыками выбора цели и постановки задач исследования систем обеспечения микроклимата
	ПК-4.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: Методики проведения исследований систем обеспечения микроклимата
		Уметь: выбирать методики проведения исследований систем обеспечения микроклимата
		Владеть: навыками выбора методик проведения исследований систем обеспечения микроклимата
	ПК-4.3. Составление плана исследований в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: методики планирования исследований систем обеспечения микроклимата
		Уметь: планировать исследования систем обеспечения микроклимата
		Владеть: навыками исследований систем обеспечения микроклимата

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-4.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать: перечень технических средств, необходимых для мониторинга и диагностики систем обеспечения микроклимата
		Уметь: осуществлять выбор необходимых средств измерения для мониторинга и диагностики систем обеспечения микроклимата
		Владеть: навыками выбора необходимых ресурсов для проведения мониторинга и диагностики систем обеспечения микроклимата
	ПК-4.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: принципы и подходы к составлению аналитического обзора научно-технической информации
		Уметь: систематизировать и анализировать научно-техническую информацию
		Владеть: навыками составления аналитического обзора научно-технической информации
	ПК-4.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Знать: физические и/или математические модели исследуемых объектов систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Уметь: разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
		Владеть: навыками выбора критериев физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений
	ПК-4.7. Проведение математического моделирования в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: основные принципы математического моделирования
		Уметь: использовать для проведения математического моделирования компьютерные программы
		Владеть: методами математического моделирования

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		процессов в системах тепло- и холодоснабжения
	ПК-4.8. Обработка и систематизация результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	Знать: методы обработки и систематизации результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
		Уметь: обрабатывать и систематизировать результаты исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
		Владеть: навыками обработки и систематизации результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
	ПК-4.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знать: требования к оформлению аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
		Уметь: оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования
		Владеть: навыками оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
	ПК-4.10. Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знать: требования к представлению и защите результатов проведенных научных исследований, подготовке публикаций на основе принципов научной этики
		Уметь: представлять и защищать результаты проведенных научных исследований, готовить публикации на основе принципов научной этики
		Владеть: навыками представления и защиты результатов проведенных научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
	ПК-4.11. Контроль соблюдения требований	Знать: требования охраны труда при выполнении исследований

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	охраны труда при выполнении исследований	Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований
		Владеть: навыками соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

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 материала)
Перспективы развития систем обеспечения микроклимата	Лек.1	Тенденции развития систем обеспечения микроклимата и методы их проектирования	3	2	—	—	—
	Пр. 1	Сравнение эффективности традиционной вентиляции и новых технических решений применительно к жилым многоэтажным зданиям массовой застройки		2	—	—	—
	Лек.2	Энергосбережение в секторе исследований и разработок: существующий потенциал и перспективы развития		2	—	—	—
	Пр. 2	Применение солнечных коллекторов для экономии топливно- энергетических ресурсов при эксплуатации жилых зданий		2	—	—	—
	Лек.3	Нормативно-методическая база для определения энергоэффективности инженерного оборудования. Критерии и индикаторы энергоэффективности		2	—	—	—
	Пр. 3	Рекомендуемые схемы комплексного использования источников тепловой энергии для проектируемых многоэтажных жилых домов		2	—	—	—
	Лек.4	Требования энергоэффективности к инженерным системам. Лучшие практики в Европейском союзе в категории инженерное оборудование		2	—	—	—
	Пр. 4	Конструкторский расчет новых типов воздухораспределителей. Подбор приточно-вытяжных установок для жилых, общественных и производственных помещений. Сравнительная оценка энергоэффективности способов получения тепловой энергии для отопления и горячего водоснабжения		2	—	—	—

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного определения)
	Лек.5	Анализ рейтинга «Energy Star» в категориях энергоэффективных систем и изделий		2	—	—	—
	Пр. 10	Варианты использования утилизированного тепла в холодильных установках. Схемы и конструкции аккумуляторов естественного холода в системах кондиционирования воздуха		2	—	—	—
	Лек.6	Лучшие практики в РФ в категории инженерное оборудование и инженерные системы		2	—	—	—
	Пр. 6	Энергосбережение автоматизированных систем обеспечения микроклимата. Конструирование систем водяного охлаждения и систем водяного отопления. Оптимизация аэродинамических потерь в воздуховодах систем вентиляции. Анализ эффективности различных типов тепловых насосов.		2	—	—	—
	СР	Подготовка доклада, сообщения		87,75	—	—	доклад, сообщение
	СР	Обобщение изученного материала, работа с литературой		32	—	—	—
	ПА	Промежуточная аттестация		0,25	—	—	Вопросы к зачету
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие технологии обучения:

Лекции: интерактивные вебинары — тип занятия, который соединяет в себе традиционную лекцию и такие способы взаимодействия, как дискуссия, разбор, демонстрация слайдов или фильмов.

Практика: Практика: решение кейсов — в этом методе берётся конкретная ситуация, и ученики коллективно разрабатывают модель её решения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекций. Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции по учебной дисциплине проводятся традиционно с демонстрацией материала основного и дополнительного материала на слайдах и в фильмах. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Подготовка к практическому занятию. Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе по теме занятия, затем выполнить самостоятельные задания

(оформить бланк-отчёт по лабораторной работе), при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Методические указания к выполнению ИДЗ. В домашней работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. Индивидуальное домашнее задание оформляется в тетради в клетку. Решение задачи должно содержать: исходные данные, перевод единиц измерения в СИ, все необходимые для расчета формулы и их вывод на основании зависимостей, изучаемых в ходе данной дисциплины, при использовании справочных материалов – ссылка на источник обязательна. При необходимости приводятся рисунки, схемы, графики. Графики выполняются на миллиметровой бумаге карандашом в масштабе с нанесением всех необходимых данных.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету

Изучение дисциплины завершается зачетом. Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по данной дисциплине.

За 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-4	Доклад, сообщение Вопросы к зачету №1-46

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

7.2.1. Доклад, сообщение

Темы докладов

формируются по направлениям:

1. Передовой отраслевой и межотраслевой опыт при проведении исследований, оценки эффективности функционирования и проектировании систем обеспечения микроклимата и их компонентов
2. Эффективные и рациональные способы обеспечения микроклимата в помещении
3. Энергоэффективное оборудование в составе климатических установок
4. Тенденции развития систем климатизации зданий
5. Резервы усовершенствования систем вентиляции
6. Состояние и перспективы развития систем кондиционирования воздуха

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если тема раскрыта полностью, студент изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику, показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; презентация выполнена грамотно, отражает основные положения доклада;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание темы доклада, обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части изложенного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках или графиках, представленных на слайдах презентации

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Факторы, определяющие развитие систем ОВК
2.	Оптимизация систем климатизации зданий. Методы оптимизации при исследовании и проектировании инженерных систем
3.	Теплоаккумуляционные характеристики ограждений и их роль в энергосбережении
4.	Применение вентиляции с раздачей воздуха соплами в большепролетных общественных зданиях
5.	Решения по вентиляции многоэтажных жилых зданий. Применение механической вентиляции
6.	Разработка систем вентиляции, обеспечивающих возможность индивидуального

№ п/п	Вопросы к зачету
	регулирования параметров приточного воздуха
7.	Пассивные методы использования тепла солнечной радиации в тепловом балансе здания
8.	Системы с использованием природных ресурсов теплоты и холода. Экологичность и надежность их применения
9.	Использование нетрадиционной энергетики для теплоснабжения зданий
10.	Требования к системе автоматики для оперативного управления системой микроклимата
11.	Перспективные направления повышения эффективности систем отопления
12.	Классификация, область применения, автоматизация работы пластинчатых теплообменников
13.	Конструкции и область применения энтальпийных теплообменников
14.	Средства регулирования "по требованию пользователей"
15.	Термически адаптируемые материалы для наружных стен и кровли
16.	Новейшие принципы систем воздухораспределения зданий
17.	Устройства "статического нагрева и охлаждения": виды, преимущества, область применения
18.	Понятия энергоэффективных и пассивных зданий. Основные принципы пассивного дома
19.	Основные элементы концепции здорового здания
20.	Понятие и основные технические решения в интеллектуальном здании, здании высоких технологий
21.	Требования национальных стандартов в части энергоэффективности инженерного оборудования
22.	Нормативно-методическая база для определения энергоэффективности инженерного оборудования, инженерных систем и зданий
23.	Основные факторы, влияющие на энергоэффективность инженерных систем
24.	Оптимизация аэродинамических (гидравлических) потерь в трубопроводных сетях инженерных систем
25.	Методы регулирования скорости вращения канальных вентилятора Актуальность и экономическая оценка способов регулирования
26.	Принцип работы абсорбционного чиллера (холодильной установки). Одноконтурные, двухконтурные чиллеры
27.	Утилизаторы теплоты вытяжного воздуха как перспективное энергосберегающее мероприятие. Типы утилизаторов. Возможности и область применения
28.	Анализ применения различных технических решений и типов утилизаторов в многоэтажных жилых зданиях
29.	GOLD – агрегаты с альтернативными утилизаторами тепла
30.	Системы утилизации тепла в холодильных установках. Термодинамика цикла. Возможности снятия теплоты и варианты использования утилизированного тепла
31.	Кондиционеры VRF-системы. Понятие, область применения особенности систем
32.	Классификация и краткая характеристика адиабатических увлажнителей воздуха
33.	Принцип работы схемы обратного водоснабжения обвязки центральных систем VRV (VRF) с водяным контуром
34.	Центральные системы кондиционирования воздуха с климатическими балками. Условия применения. Виды климатических балок
35.	Центральные системы кондиционирования воздуха с местными адиабатными увлажнителями
36.	Центральные системы кондиционирования воздуха с косвенным и двухступенчатым

№ п/п	Вопросы к зачету
	испарительным охлаждением. Принципиальная схема, область применения
37.	Системы горячего водоснабжения с регулируемым циркуляционным контуром
38.	Преимущества персональной вентиляции. Факторы, сдерживающие применение
39.	Технические решения системы локального кондиционирования рабочего места
40.	Система водяного напольного отопления и охлаждения. Область применения, рекомендации по проектированию
41.	Основные положения проектирования системы отопления и обогрева с газовыми инфракрасными излучателями
42.	Системы вытесняющей вентиляции для промышленных зданий. Классификация, выбор способов воздухораспределения
43.	Вытесняющая вентиляция в непроизводственных зданиях. Принципы организации воздухообмена. Энергоэффективность
44.	Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха с аккумуляцией холода. Способы аккумуляции холода. Перспективные разработки
45.	Адаптивная система вентиляции. Концепция, преимущества, параметры воздухообмена
46.	Тепловые насосы. Схема, технология, классификация, перспективные разработки

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачёт (устно)	«зачтено»	Магистрант 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 конкретными примерами; отвечал самостоятельно, могут иметься следующие недостатки: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.
		«не зачтено»	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя. преподаватель обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или магистрант не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

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	Жерлыкина М. Н.	Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений [Электронный ресурс]	учебное пособие	2018	ЭБС "Консультант студента"
3	Тертичник Е. И.	Вентиляция	учебник	2020	ЭБС "Консультант студента"
3	Л. И. Высоцкий, И. С. Высоцкий, И. А. Бабкин	Универсальные программы, таблицы, графики и рекомендации для расчёта распределения осреднённых скоростей в продольно-однородных турбулентных потоках для всех зон сопротивления [Электронный ресурс]	учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"

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	А. Г. Кочев	Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс]	учебное пособие	2011	ЭБС "IPRbooks"
2	Вислогозов А. Н.	Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий [Электронный ресурс]	учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - <https://www.technormativ.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – <http://техэксперт.рус/>
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– .
- Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– .
- Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, 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	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
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-612)	Доска аудиторная, Столы преподавательские, Столы ученические двухместные (моноблок) , стеллажи, шкафы, кресло преподавателя, проектор, ноутбук , экран .

№ 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	<p>Лаборатория "Вентиляция".</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-602)</p>	<p>Доска аудиторная, Столы аудиторные, Столы преподавательские, шкафы, стулья, вентилятор, система воздуховодов , стенд фасонных частей воздуховодов, зонтичные укрытия, циклон, антициклон.</p>