

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155627	Моделирование естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Энергоэффективные системы теплогазоснабжения и вентиляции	Код ОП 1. 08.04.01/33.05
Направление подготовки 1. Строительство	Код направления и уровня подготовки 1. 08.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Некрасов Александр Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	гидравлики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Моделирование естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле рассматриваются теоретические основы функционирования систем естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий, методика их расчета и моделирование работы в различных условиях (при изменении температуры наружного и внутреннего воздуха, силы и направления ветра). Моделирование основано на теории гидравлических сетей, которая позволяет анализировать работу систем любой топологии, в том числе с централизованным и децентрализованным удалением воздуха. При моделировании используется свободно распространяемое ПО.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Моделирование естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Моделирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования 2. Моделирование процессов тепломассообмена и газодинамики в системах теплогазоснабжения и вентиляции
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Моделирование естественной и гибридной	ПК-6 - Способен проводить экспертизу проектной, рабочей	З-2 - Идентифицировать физические принципы функционирования систем естественной и гибридной вентиляции –

<p>вентиляции жилых и общественных зданий</p>	<p>документации систем теплогаснабжения и вентиляции</p>	<p>принципы представления вентиляционных систем</p> <p>З-3 - Характеризовать основное программное обеспечение, которое можно использовать для расчета вентиляционных систем</p> <p>З-4 - Интерпретировать результаты моделирования и осуществлять при необходимости корректировку расчетной модели</p> <p>У-2 - Выделять реальную вентиляционную систему в виде связного графа</p> <p>У-3 - Применять программные продукты Excel, Google Sheets для выполнения расчетов вентиляционной системы</p> <p>У-4 - Применять программный продукт Eranet для моделирования работы вентиляционной системы</p> <p>П-2 - Использовать ПО Eranet для изображения вентиляционных систем в виде связных графов</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт экспорта / импорта графов и результатов моделирования в другие форматы</p>
---	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование естественной и гибридной
вентиляции жилых и общественных зданий

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Некрасов Александр Васильевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	гидравлики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Некрасов Александр Васильевич, Доцент, гидравлики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
00	Введение. Задачи курса	Проблемы, возникающие при эксплуатации систем естественной вентиляции многоэтажных зданий и пути их решения
01	Физические свойства газов и жидкостей	Плотность и вязкость жидкостей и газов, их зависимость от температуры и давления
02	Основной закон гидростатики.	Изменение давления по высоте объема газа, возникновение гравитационного давления, его зависимость от температуры воздуха
03	Основы динамики жидкости	Расход и скорость жидкости, закон сохранения расхода, кратность воздухообмена. Уравнение Бернулли, возникновение ветрового давления, потери давления в местных сопротивлениях и по длине потока.
04	Гидравлические сопротивления	Линейные сопротивления. Местные сопротивления (приточные клапаны, оконные конструкции и т. п.), диодность местных сопротивлений
05	Вентиляторы гибридных систем вентиляции	Принцип функционирования, работа вентилятора в гидравлической сети. Характеристики "расход-давление" сети и вентилятора. Регулирование работы вентилятора

06	Обтекания зданий потоками воздуха	Ветер, его характеристики, изменение скорости по высоте сооружения. Коэффициент давления, его распределение по поверхности сооружения
07	Граф системы вентиляции	Виды узлов и ребер графа. Система уравнений гидравлической сети и особенности ее решения. Примеры.
08	Программное обеспечение (ПО) для расчета гидравлических сетей	Особенности использования ПО для расчета гидравлических сетей при моделировании работы систем вентиляции, учет ветрового давления, принцип подбора вентиляторов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий

Электронные ресурсы (издания)

1. Свистунов, В. М.; Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник.; Политехника, Санкт-Петербург; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129567> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Некрасов, А. В., Хаит, А. В.; Механика жидкости и газа для архитекторов и строителей : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 - Строительство, 07.03.01 - Архитектура.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)

2. Посохин, В. Н.; Аэродинамика вентиляции; АВОК-ПРЕСС, Москва; 2008 (20 экз.)

3. ; Строительные нормы и правила. Нагрузки и воздействия. : СНиП 2.01.07-85 : утв. Госстроем СССР 29.08.85 : взамен гл. СНиП II-6-74 : введ. в действие 01.01.87.; [ФГУП ЦПП], Москва; 2005 (4 экз.)

4. Шумилов, Р. Н.; Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие [для студентов всех форм обучения укрепленной группы направлений подготовки "Архитектура", "Техника и технология строительства"].; Лань, Санкт-Петербург; 2014 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование естественной и гибридной вентиляции жилых и общественных зданий

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--