

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
« 20 » января 2023 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Системы обеспечения микроклимата гражданских зданий»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 – "Строительство"

с направленностью (профилем)
"Теплогазоснабжение и вентиляция"

Форма(ы) обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Рожков В.Ф. доцент, к.т.н.,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Целью изучения дисциплины является подготовка магистров, обладающих компетенциями в области гидродинамики и тепломассообмена гетерогенных потоков, фазовых превращений в жидких пленках и парогазовых пузырях при барботаже, в форсуночных камерах орошения, в зернистых слоях; математического и компьютерного моделирования процессов гидродинамики и тепломассообмена; системное изложение положений, представляющих теоретическую основу для изучения физических процессов формирования микроклимата зданий и сооружений; получение знаний о методах и принципиальных схемах аппаратов для сокращения расхода теплоты и электроэнергии при круглогодичном функционировании систем кондиционирования воздуха в жилых, общественных и промышленных зданиях; научить магистранта современным методам проектирования, в том числе с использованием САПР, обеспечивающими получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития отрасли; приобретение знаний по тепловому, воздушному и влажностному режимам помещений зданий различного назначения, освоить методы создания и обеспечения систем микроклимата помещений зданий; получение знаний о методах и принципиальных схемах аппаратов для сокращения расхода теплоты и электроэнергии при круглогодичном функционировании систем кондиционирования воздуха в жилых, общественных и промышленных зданиях;

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у магистрантов знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно использовать их для правильного проектирования теплового, воздушного и влажностного режимов помещений зданий различного назначения.
- изучение различных методов проектирования инженерных систем, таких как вентиляция и кондиционирование воздуха;
- изучение классификации систем кондиционирования воздуха, назначение и конструктивные особенности многозональных систем кондиционирования воздуха, современного метода расчета технических показателей энергосберегающего оборудования;
- изучение процессов и устройства систем вентиляции и кондиционирования воздуха, освоение вопросов автоматизации, управления, эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
- проведения квалифицированных расчетов элементов и оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха и качественного оформления технических решений на чертежах.

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

основные направления и перспективы развития систем вентиляции и кондиционирования, способы очистки выбросов от твердых и газообразных веществ (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

Уметь:

выбирать схемные решения систем вентиляции и кондиционирования воздуха, проектировать системы и установки для очистки и обезвреживания технологических вентиляционных выбросов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

Владеть:

основами современных методов проектирования и расчета систем вентиляции и кондиционирования зданий, нормативной базой в части охраны воздушного бассейна; методиками расчета устройств по очистке вентиляционных выбросов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э, КР	5	180	12	36			3	0,5	128,5
Итого	–	5	180	12	36			3	0,5	128,5
Заочная форма обучения										
3	Э, КР	5	180	4	6			3	0,5	166,5
Итого	–	5	180	4	6			3	0,5	166,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Воздействие солнечной радиации на здания. Общие сведения. Статистические характеристики климата. Воздействия солнечной радиации.
2	Воздействие на здание температуры и влажности воздуха. Температура воздуха. Влажность воздуха.

№ п/п	Темы лекционных занятий
3	Воздействие на здание осадков и снежного покрова. Осадки. Снежный покров
4	Воздействие на здание ветра. Анализ микроклимата в районе застройки. Ветер. Оценка круга горизонта по климатическим факторам и анализ микроклимата в районе застройки
5	Обтекание здания потоком воздуха. Зона аэродинамического следа. Обтекание потоком воздуха отдельно стоящего здания. Аэродинамические характеристики здания.
6	Влияние воздушного режима здания на его тепловой режим. Воздушный режим здания. Передача тепла через ограждение при фильтрации воздуха. Дополнительные затраты тепла в помещении на инфильтрацию.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Воздействие солнечной радиации на здания. Общие сведения. Статистические характеристики климата. Воздействия солнечной радиации.
2	Воздействие на здание температуры и влажности воздуха. Температура воздуха. Влажность воздуха.

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Эпюры давления воздуха на ограждения здания. Общие положения. Эпюры давления при действии на здание только гравитационных сил.
2	Эпюры давления при действии на здание только ветра. Эпюры давления при совместном действии на здание ветра и гравитационных сил.
3	Обеспеченность расчетных условий. Характеристика климата холодного периода года. Защитные свойства наружных ограждений.
4	Подача тепла в помещение и локализация действия источников холода. Летние характеристики климата.
5	Поступление тепла через наружные ограждения и тепловой режим помещения.
6	Система отопления. Классификация систем отопления. Теплоносители в системах отопления. Основные виды систем отопления.
7	Схемы системы насосного водяного отопления. Система отопления с естественной циркуляцией воды.
8	Система водяного отопления высотных зданий. Децентрализованная система водяного отопления.
9	Воздействие солнечной радиации на здания. Общие сведения. Статистические характеристики климата. Солнечная радиация.
10	Воздействие на здание температуры и влажности воздуха. Температура воздуха. Влажность воздуха.
11	Воздействие на здание осадков и снежного покрова. Осадки. Снежный покров.
12	Воздействие на здание ветра. Анализ микроклимата в районе застройки.
13	Оценка круга горизонта по климатическим факторам и анализ микроклимата в районе застройки.

№ п/п	Темы практических занятий
14	Обтекание здания потоком воздуха. Зона аэродинамического следа.
15	Обтекание потоком воздуха отдельно стоящего здания. Аэродинамические характеристики здания.
16	Влияние воздушного режима здания на его тепловой режим. Воздушный режим здания.
17	Передача тепла через ограждение при фильтрации воздуха. Дополнительные затраты тепла в помещении на инфильтрацию.
18	Снижение энергопотребности на отопление здания. Конструктивных решений здания с позиции экономии энергии для отопления.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Эпюры давления воздуха на ограждения здания. Общие положения. Эпюры давления при действии на здание только гравитационных сил.
2	Эпюры давления при действии на здание только ветра. Эпюры давления при совместном действии на здание ветра и гравитационных сил.
3	Обеспеченность расчетных условий. Характеристика климата холодного периода года. Защитные свойства наружных ограждений.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Выполнение курсовой работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Выполнение курсовой работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>1 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>2 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Каменев, П. Н. Вентиляция : учебник для вузов / П. Н. Каменев, Е. И. Тертничник .— М. : АСВ, 2008 .— 616 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-93093-436-6 (в пер.) .

2. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов / Б. М. Хрусталева [и др.] ; под общ. ред. Б. М. Хрусталева .— 3-е изд, испр. и доп. — М. : АСВ, 2008 .— 784 с. : ил. — На обл. и корешке указ. три авт. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-93093-394-9 (в пер.) : 627,00.

3. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебник для вузов / В.Н.Богословский. — 3-е изд. — СПб. : Авок Северо-Запад, 2006. — 400с. — (Инженерные системы зданий). — Библиогр. В конце кн. — ISBN 5-902146-10-0/в пер./: 180.00.

4. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В. А. Ананьев, Л. Н. Балугева, В. П. Мурашко .— Новая ред. — М. : Евроклимат, 2008 .— 504 с. : ил. — (Библиотека климатехника) .— Авт. указ. на обороте тит. л. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94836-171-0 (впер.) : 1275.00.

5. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности : учеб. пособие для вузов / Е.А. Штокман [и др.]; под ред. Е.А. Штокмана. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: АСВ, 2007.- 632с.:ил.— Библиогр. в начале кн.— ISBN 978-5-93093-522-6.

7.2 Дополнительная литература

1 Еремкин , А. И. Тепловой режим зданий : учеб. пособие для вузов / А. И. Еремкин , Т. И. Королева .— Ростов-н/Д : Феникс, 2008 .— 365 с. : ил ил .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 358-360 .— ISBN 978-5-222-12605-9 (в пер.) .

2. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учеб. Пособие. Ч.1. Теоретические основы создания микроклимата в помещении / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др. — СПб.: Профессия, 2002. — 176с.: ил. — (Специалист). — Библиогр. В конце кн.—ISBN5-93913-031-3/впер./145.48.

3. Изельт П. Увлажнение воздуха. Системы и применение: (учеб. пособие/ Изельт П., Арндт. У., Вильке М. – М.: Техносфера., 2007. -216с.:ил.- Библиогр. в начале кн.- ISBN 978-5-94836-136-9/в пер./: 512.00.

4. Луканин В.Н. Теплотехника: Учебник для вузов/Луканин В.Н. - 5 изд. стер. - М.: Высшая школа,2006.-671с.:ил.- Библиогр. в конце кн.- ISBN 5-0600-3958-7/в пер./: 364.06

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

1. *Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”* : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.-.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary*– библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются